

Middlesex University Research Repository

An open access repository of

Middlesex University research

<http://eprints.mdx.ac.uk>

Kalcher, Heinz (2018) Paradigmenwechsel im Global Sourcing von Getriebekomponenten.
Other thesis, Middlesex University / KMU Akademie & Management AG. [Thesis]

Final accepted version (with author's formatting)

This version is available at: <https://eprints.mdx.ac.uk/25904/>

Copyright:

Middlesex University Research Repository makes the University's research available electronically.

Copyright and moral rights to this work are retained by the author and/or other copyright owners unless otherwise stated. The work is supplied on the understanding that any use for commercial gain is strictly forbidden. A copy may be downloaded for personal, non-commercial, research or study without prior permission and without charge.

Works, including theses and research projects, may not be reproduced in any format or medium, or extensive quotations taken from them, or their content changed in any way, without first obtaining permission in writing from the copyright holder(s). They may not be sold or exploited commercially in any format or medium without the prior written permission of the copyright holder(s).

Full bibliographic details must be given when referring to, or quoting from full items including the author's name, the title of the work, publication details where relevant (place, publisher, date), pagination, and for theses or dissertations the awarding institution, the degree type awarded, and the date of the award.

If you believe that any material held in the repository infringes copyright law, please contact the Repository Team at Middlesex University via the following email address:

eprints@mdx.ac.uk

The item will be removed from the repository while any claim is being investigated.

See also repository copyright: re-use policy: <http://eprints.mdx.ac.uk/policies.html#copy>

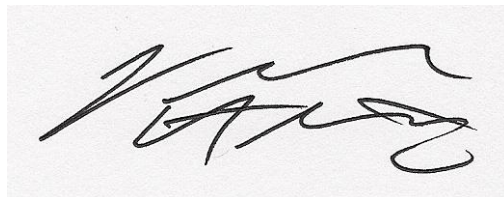
DISSERTATION

Paradigmenwechsel im Global Sourcing von Getriebekomponenten

NAME:	DI Heinz Kalcher
MATRIKELNUMMER:	MUDR/0105
STUDIUM:	DBA/Dr.
ADVISOR:	Dr. Norbert Obermayr
ANZAHL DER WÖRTER:	47.805
EINGEREICHT AM:	2.11.2018

EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass die vorliegende, an diese Erklärung angefügte Dissertation selbständig und ohne jede unerlaubte Hilfe angefertigt wurde, dass sie noch keiner anderen Stelle zur Prüfung vorgelegen hat und dass sie weder ganz noch im Auszug veröffentlicht worden ist. Die Stellen der Arbeit einschließlich Tabellen, Abbildungen etc., die anderen Werke und Quellen (auch Internetquellen) dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, habe ich in jedem einzelnen Fall als Entlehnung mit exakter Quellenangabe kenntlich gemacht.



Hirschegg-Pack, am 2.11.2018

.....

Inhaltsverzeichnis

1.	EINLEITUNG IN DIE THEMATIK.....	1
1.1	Kurzvorstellung des Themas	1
1.2	Wirtschaftliche Faktizitäten	4
2	EINFLUSS-, BZW. ERFOLGSFAKTOREN FÜR EIN OPTIMALES GLOBAL SOURCING UND STAND DER WISSENSCHAFT.....	7
2.1	Stand der Wissenschaft zum Thema Global Sourcing.....	7
2.1.1	Aktuelle Gegebenheiten punkto Global Sourcing der Automobilindustrie.....	9
2.1.2	Outsourcing und Global Sourcing von Automobilherstellern und deren Zulieferanten	10
2.1.3	Zeitaktuelle Entwicklungen im Einkauf	12
2.2	Stand der Wissenschaft zum Thema Kernkompetenzanalyse als Basis für Global Sourcing von Getriebekomponenten	19
2.3	Aktuelle globale Entwicklungen potenzieller Sourcing-Regionen	20
2.3.1	Einflussfaktoren und Risiken	21
2.3.1.1	Kostenfaktoren	22
2.3.1.2	Leistungsfähigkeit und Qualitätslevel	22
2.3.1.3	Länderspezifische Risiken	23
2.3.2	Potenzielle Sourcing Regionen für Getriebebauteile	27
2.3.2.1	China und Japan.....	27
2.3.2.2	Türkei	28
2.3.2.3	Indien	29
2.3.2.4	Brasilien	30
2.3.2.5	Russland.....	31
2.3.2.6	Mexiko, Auto-Land der Zukunft.....	31
2.3.2.7	Afrikanischer Kontinent	32
2.3.2.8	Balkangebiet	33
2.4	Klassische Einkaufsorganisationen.....	33
2.4.1	Dezentrale Einkaufsstrukturen.....	33
2.4.2	Zentrale Einkaufsstrukturen	34
2.4.3	Mischformen von Einkaufsorganisationen.....	35
3	ERKENNTNISSINTERESSE DER ARBEIT, HYPOTHESENBILDUNG UND ZIELDEFINITION	36
3.1	Anwendung einer Kernkompetenzanalyse und Zielsetzung.....	36

3.1.1	Hypothesenbildung	37
3.1.2	Praxisnutzen	38
3.2	Gewählte, kombinierte Untersuchungsmeth. nach Corbin/Strauss und Mayring ..	40
3.2.1	Grounded Theory	41
3.2.2	Die qualitative Inhaltsanalyse	43
3.2.3	Abgrenzung der beiden Methoden	44
3.2.4	Auswahl der potentiellen Partnerunternehmen und Experten und Vorbereitung des halb strukturierten Interviews	45
3.2.5	Generalisierbarkeit der neuen Methode und Eingrenzung der klassifikatorischen Hypothese....	46
3.3	Methodische Vorgehensweise	47
3.3.1	Kernkompetenzanalyse und Ermittlung der Kernkompetenz-Zahl (K).....	48
3.3.2	Kostenstruktur-Prozessanalyse:	49
3.3.3	Teilezuordnung – Sourcing Länder und betriebswirtschaftliches Einsparungspotenzial	51
3.3.4	Optimierte Einkaufsorganisation für effizientes und effektives Global Sourcing	52
4	KERNKOMPETENZANALYSE VON GETRIEBEKOMPONENTEN.....	53
4.1	Einleitung zur Kernkompetenzanalyse	53
4.2	Wichtigste Getriebekategorien der Automobilindustrie	56
4.2.1	Kraftfahrzeugsgetriebe zur Gangwahl.....	57
4.2.2	Allradgetriebe.....	58
4.2.3	Auswahl des Referenzgetriebes für die Kernkompetenzanalyse	60
4.3	Kategorisierung der Bauteile des Referenzgetriebes nach Wertigkeiten.....	62
4.3.1.1	ABC-Analyse – prinzipielle Vorgehensweise	62
4.3.1.2	ABC-Analyse der Bauteilekosten eines Allradgetriebes.....	64
4.3.1.3	Teilewertigkeiten – Detail.....	65
4.3.1.4	Verdichtung der Bauteile zu Getriebebaugruppen bzw. Subsystemen	66
5	ENTWICKLUNG EINES NEUEN MATHEMATISCHEN MODELLS ZU KERNKOMPETENZANALYSE VON GETRIEBEKOMPONENTEN.....	69
5.1	Parameterbewertung zur Bestimmung der Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) ...	70
5.1.1	Beschreibung der Einflussfaktoren zur Ermittlung der Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E)	72
5.1.1.1	Faktor: Wettbewerbsfähigkeit basierend auf optimale Produktionsprozesse	73
5.1.1.2	Faktor: Produktionskompetenz – Qualitative Kompetenz/Prozesssicherheit	77
5.1.1.3	Faktor: CAPEX (Capital Expenditure, Investitionen) und Auslastungsrisiko	80

5.2	Parameterbewertung zur Bestimmung der Bauteilecharakteristik-Zahl (B)	84
5.2.1	Beschreibung der Einflussfaktoren zur Ermittlung der der Bauteilcharakteristik-Zahl (B)	87
5.2.1.1	Faktor Kernkompetenz: Einfluss auf das Gesamtsystem	87
5.2.1.2	Faktor Kernkompetenz: Bauteilrisiko	89
5.2.1.3	Faktor Kernkompetenz: Lieferantenbasis und Wettbewerbssituation	90
5.3	Gesamtbewertung mittels Ermittlung der Kernkompetenz-Zahl (Z)	92
6	DATENERMITTLUNG, TRANSKRIPTION DER INTERVIEWS UND AUSWERTUNG	94
6.1	Durchführung und Auswertung der Experteninterviews	94
6.1.1	Durchführung der Experteninterviews	95
6.2	Transkription der Interviews	96
6.2.1	Radsatz	99
6.2.1.1	Hohlrاد, Sonnenrad und Planetenräder	100
6.2.1.2	Hauptwelle	102
6.2.1.3	Flansch und Kettenrad oben	104
6.2.1.4	Kettenrad unten	106
6.2.2	Systeme	108
6.2.2.1	Synchronisierung:	108
6.2.2.2	HY-Kette	108
6.2.2.3	Ölpumpen	109
6.2.3	Mechatronik	110
6.2.3.1	Steuergerät	111
6.2.3.2	Stellmotor	112
6.2.3.3	Sensoren	112
6.2.4	Schaltungsaktuatorik	113
6.2.4.1	Stellhebel Aktuatorik und Schaltgabeln	113
6.2.4.2	Aktuatorik Magnet	115
6.2.4.3	Schaltmuffe, Schaltnocke und Steuernocke	116
6.2.4.4	Steuerwelle	118
6.2.5	Gehäuse	119
6.2.6	Kupplung	122
6.2.6.1	Kupplungsnahe	122
6.2.6.2	Kupplungskolben	123
6.2.6.3	Lamellen	124

6.2.6.4	Kupplungskorb	126
6.2.7	Differenzial	127
6.2.7.1	Differenzialgehäuse und Differenzialdeckel	127
6.2.7.2	Differenzialräder	129
6.2.8	Lager	130
6.2.1	C-Teile	132
6.3	Interviewauswertung Teil 1: Empirische Analyse der Kernkompetenz - Zahlen ...	133
6.3.1.1	a1) Radsatz, Gruppe 1	134
6.3.1.2	a2) Radsatz Gruppe 2	135
6.3.1.3	b) Systeme	136
6.3.1.4	c) Mechatronik	137
6.3.1.5	d1) Schaltungsaktuatorik, Gruppe 1	138
6.3.1.6	d2) Schaltungsaktuatorik, Gruppe 2	139
6.3.1.7	e) Gehäuse und f1) Kupplung, Gruppe 1	140
6.3.1.8	f2) Kupplung, Gruppe 2	141
6.3.1.9	g) Differenzial	142
6.3.1.10	h) Lager und i) C-Teile	143
6.4	Zusammenfassung der Kernkompetenz-Zahlen in der Kernkompetenz-Spirale und Zuordnung zu den Getriebetypen	144
7	KOSTENSTRUKTUR – PROZESSANALYSE	147
7.1	Gruppierung und Vorgehensweise	147
7.2	Rohteilkosten	152
7.2.1	Herstellverfahren von Schmiederohtteilen	153
7.2.2	Herstellverfahren von Gussrohtteilen	156
7.2.3	Herstellverfahren von Sinter-(Roh-)Teilen	158
7.3	Rotatorische oder kubische Weichbearbeitung	160
7.4	Wärmebehandlung, Härten	163
7.5	Rotatorische Hartbearbeitung	164
7.6	Nachgelagerte Operationen	166
7.7	Montage	167
7.8	Total Cost of Ownership (TCO): Transportkosten, Verzollung	169

7.9	Auswertung der Interviews – Teil 2: Empirische Kostenstrukturanalyse der	
	potenziellen Global-Sourcing-fähigen Teile	171
7.9.1	Schmiedeteile	171
7.9.1.1	Ausgangswelle Flansch	171
7.9.1.2	Differenzialräder	172
7.9.1.3	Kettenrad oben	172
7.9.1.4	Stellhebel Aktuatorik	173
7.9.1.5	Kupplungskolben	173
7.9.1.6	Steuerwelle	174
7.9.2	Sinterteile	174
7.9.2.1	Kettenrad unten	174
7.9.2.2	Kupplungsnahe	175
7.9.2.3	Steuernocke und Steuermuffe.....	175
7.9.3	Gussteile	176
7.9.3.1	Differenzialgehäusedeckel	176
7.9.3.2	Schaltgabeln	176
7.9.3.3	Gehäuse Rohteil.....	177
7.9.3.4	Gehäuse Fertigteil.....	177
7.9.4	Lager	178
7.9.4.1	Kegelrollenlager	178
7.9.4.2	Nadellager.....	178
7.9.4.3	Rillenkugellager	179
7.9.5	Quervergleiche der Kostenstrukturen.....	179
7.9.5.1	Schmiedeteile	180
7.9.5.2	Sinterteile	181
7.9.5.3	Gussteile	182
7.9.5.4	Lager	183
8	ERGEBNISSE AUS DER ARBEIT UND CONCLUSIO	185
8.1	Ergebnis der Kostenstrukturanalyse	185
8.1.1	Anteil an Global Sourcing fähigen Teilen in der Stückliste	186
8.1.2	Bewertung des Prozessrisikos	187
8.2	Länderklassifizierung.....	189
8.3	Teilezuordnung.....	190

8.4	Betriebswirtschaftliches Einsparungspotenzial	192
8.4.1	Einsparungspotenzial Baugruppen.....	192
8.4.2	Einsparungspotenzial Gesamtgetriebe	196
8.5	Adaptierte Einkaufsorganisation für effizientes und effektives Global Sourcing ..	198
8.5.1	Strategischer Einkauf.....	200
8.5.1.1	Anforderungen an strategische Partner	201
8.5.1.2	Entwicklungsschritte der Lieferantenpartnerschaft	203
8.5.2	Projekteinkauf	205
8.5.2.1	Hauptverantwortungsbereiche der Projekteinkaufsgruppe.....	205
8.5.2.2	Gewaltenteilung mit dem strategischen Einkauf.....	206
8.5.3	Serieneinkauf	207
8.5.4	Lieferantenentwicklung/Supplier Quality Development.....	207
8.6	Adaptierung des Basismodells zur finalen globalen Organisation auf Grundlage eines Lead-Buyer-Konzeptes.....	209
8.6.1	Strategischer Einkauf mit implementiertem Lead-Buyer-Konzept	210
8.6.2	Prämissen für eine wirkungsvolle Implementierung eines Lead-Buyer-Konzeptes in einer globalen Beschaffungsorganisation	213
8.6.3	Vorteile der Lead-Buyer-Struktur und Anforderungen an die Organisation	215
8.7	Lieferantenentscheidungsfindung mittels Sourcing Council unter der Leitung des Lead Buyers	216
8.7.1.1	Lieferantenauswahlprozess bei regionalen Commodities	216
8.7.1.2	Lieferantenauswahlprozess bei globalen Commodities	216
9	ZUSAMMENFASSUNG, VERIFIZIERUNG BZW. FALSIFIZIERUNG DER HYPOTHESE UND INTERPRETATION DER ERGEBNISSE	218
9.1	Review der Untersuchungsmethodik sowie Verifizierung und Falsifizierung der Hypothese.....	218
9.2	Interpretation der Ergebnisse und Praxisnutzen	221
9.3	Ausblick	223
10	LITERATURVERZEICHNIS	224
11	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	246

12	TABELLENVERZEICHNIS	249
13	LEBENS LAUF.....	250
14	DANKSAGUNG	251
15	AUFZÄHLUNG DER BISHERIGEN PUBLIKATIONEN.....	251
16	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	252
17	ANHANG.....	253
17.1	Bewertung Lieferant α	253
17.2	Bewertung Lieferant β	254
17.3	Bewertung Lieferant γ	255
17.4	Bewertung Lieferant δ	256
17.5	Textfragmente - Interviews.....	257
17.6	Kostenstrukturen.....	258
17.7	Klassischer Breakdown aus dem eigenen Unternehmen Tri-Ring ZXY GmbH zum Thema Kostenstrukturen.....	259

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird im folgenden Text auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung, wie z.B. Teilnehmer/Innen verzichtet. Im vorliegenden Text wird durchgängig die männliche Form benutzt. Im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes sind diese Bezeichnungen als nicht geschlechtsspezifisch zu betrachten, sondern schließen beide Formen gleichermaßen ein.

1. Einleitung in die Thematik

Im ersten Kapitel erfolgt eine kurze Einleitung in das Thema, die insbesondere die geschehenen Paradigmenwechsel in der Komponentenbeschaffung von Getriebeteilen der letzten Jahre beschreibt. Dieser Paradigmenwechsel ist definiert durch einen Wandel vom Local Sourcing der getriebefertigenden, europäischen Automobilindustrie in der unmittelbaren Umgebung, hin zu einem überzogenen Global Sourcing, das durch moderne Management-Philosophien zu Beginn des neuen Millenniums geprägt wurde, und wieder zurück zu einem „Local for Local“¹ Sourcing, aufgrund schlechter Erfahrungen hinsichtlich Qualitätsperformance von Billiglohnlieferanten². Letzteres führt zu massiv ungenutzten Potenzialen, die durch eine intensive Analyse der potenziellen Global-Sourcing-fähigen Commodities³ und die Erstellung einer Matrix auf Basis eines Evaluierung-Modells, um ideale Global-Sourcing-Getriebekomponenten zu definieren, erschlossen werden können. Die Bestätigung dieser klassifikatorischen Hypothesen erfolgt durch die Entwicklung eines solchen Modells auf Basis einer Kernkompetenzanalyse definiert die Zielaufgabe dieser Dissertation.

1.1 Kurzvorstellung des Themas

Zu Beginn des neuen Jahrtausends war es für eine moderne Beschaffungsorganisation der europäischen Automobilindustrie das Wichtigste, gegenüber dem Management nachweisen zu können, dass kein „Neighborhood Sourcing“⁴ betrieben wird, das Unternehmen international aktiv ist und entsprechend global einkauft.⁵ Der sehr hohe Euro-Kurs in den Jahren 2000 bis 2011⁶ ließ vor allem Lieferanten aus dem asiatischen Raum eine hohe Wettbewerbsfähigkeit zukommen. So war es unumgänglich, so viele Komponenten wie möglich in China oder Indien zu kaufen, da – zumindest auf dem Papier – beträchtliche Einsparungen möglich erschienen⁷,

¹ Local for Local: Versorgung der sich in der Region befindlichen Produktionsstätten durch regionale Partner

² Vgl. Faust, Yang 2013, S. 123-125

³ Commodity: bedeutet frei übersetzt Ware. Gemeint ist jedoch eine Warengruppe mit ähnlichen zugrundeliegenden Fertigungsprozessen. siehe auch: Fournier, Donada 2016, S. 27-41

⁴ Einkauf von Komponenten in der näheren Umgebung

⁵ Vgl. Gerbl, McIvor, Humphreys 2016, S. 1-2

⁶ Vgl. Online: Oanda.com [abgefragt 01/18]

⁷ Vgl. Pol, Fort, Tintelnot 2016, S. 1-10

die bei einer Gesamtkostenbetrachtung unter Berücksichtigung aller zusätzlichen Aufwände gegenüber einem lokalen Zukauf jedoch massiv schrumpften⁸.

Des Weiteren mussten die Autohersteller schon bald bemerken, dass die Geschäftspartner aus Asien nicht über das erforderliche Qualitätsverständnis⁹ verfügen und sich auch nicht verlässlich im Sinne von „pacta sunt servanda“¹⁰ an Verträge halten¹¹. Dies führte zu einem massiven Aufwand in der Lieferantenentwicklung durch eine Doppelbelastung, indem der Lieferant aus dem Billiglohnland und ein Backup-Lieferant in Europa parallel betreut werden mussten¹², was letztendlich bei den meisten Zulieferern darin mündete, dass das Supplier-Quality-Development(SQD)-Team bei der zentralen Qualitätsabteilung angesiedelt wurde, da aus Sicht des Managements die Einkaufsabteilungen zu wenig Fokus auf eine adäquate technische Lieferantenauswahl legten.

Da die Ziele an die SQD-Abteilung nur per Parts-per-Million(ppm)-Werten bzw. Störfällen in der Montage, welche durch fehlerhafte Teile verursacht wurden (Incidents), festgelegt wurden und keine wirtschaftlichen Aspekte beinhalteten¹³, hatten die Lieferantenentwickler kein Interesse mehr daran, einen „noch nicht perfekten“ Lieferanten in Form eines Audits überhaupt als neuen Anfrage-Kandidaten per se freizugeben. Als Incidents werden Störfälle bzw. Produktions-Unterbrechungen (lost-time-incidents)¹⁴ in der Fertigung bezeichnet, die durch Komponenten verursacht werden, die nicht gemäß erforderlicher Spezifikation geliefert wurden. Dies wäre in der Folge mit hohem Aufwand verbunden gewesen und ohnehin nicht Teil des Zielekatalogs. Mittlerweile ist es gängige Praxis in der Automobilindustrie, dass drei Incidents pro Jahr (auf Basis einer rollierenden Jahresbetrachtung) zu einer Sperre des Lieferanten für Neugeschäfte führen und ein aktiver Verlagerungsprozess (Resourcing) eingeleitet wird. Dadurch erfolgte eine schlechte Ausgangsposition für Verlagerungs- und Benchmarking-Aktivitäten, da nur mehr ein sehr begrenztes Portfolio an potenziellen Lieferanten für Einkaufsaktivitäten zur Verfügung steht. Von solchen Sperren sind in erster Linie Low-Cost-

⁸ Vgl. Faust, Yang 2013, S. 123 und vgl. Visani et al. 2016, S. 141-148

⁹ Vgl. Khan, Dweiri, Jain 2016, S. 156-177

¹⁰ lat.; dt. Verträge sind einzuhalten

¹¹ Vgl. Kukharsky 2016, S. 123-147

¹² Vgl. von Göpfert, von Grünert, Schmid 2016, S. 175-195

¹³ Vgl. Kallhoff, Kotzab 2016, S. 257-272

¹⁴ Vgl. Barros et al. 2016, S. 122-123

Country(LCC)-Lieferanten betroffen, da die Aufwände für eine Lieferantenentwicklung in Billiglohnländern allein durch den erhöhten Reiseaufwand und zusätzlichen Kommunikations- und Dokumentationsbedarf um ein beträchtliches Maß höher sind, als bei Lieferanten in der näheren Umgebung.¹⁵ Als Folge daraus mussten die Einkaufsabteilungen Methoden entwickeln, um bei ihren bestehenden Lieferanten einen entsprechenden Druck aufzubauen und dabei die von der Industrie jährlich geforderten und vertraglich festgehaltenen „givebacks“¹⁶ zu generieren, sowie dem permanenten Wettbewerbsdruck standhalten zu können.

Global Sourcing wurde in letzter Zeit neu definiert und heißt mittlerweile in vielen Fällen, dass man für globale Unternehmen mit globalen Standorten an den jeweiligen Standorten lokale Lieferanten entwickelt¹⁷, welche die Werke in diesen Regionen versorgen können¹⁸, bzw. kommt es zu einem „backshoring“¹⁹, sprich bewusstem „Local Sourcing“²⁰. Da die wenigsten „Tier-2-Lieferanten“²¹ global vernetzt sind, ergeben sich nur mehr lokale Einsparungsmöglichkeiten, und einer der wichtigsten Effekte, nämlich das Globale Leveraging bzw. daraus resultierende „Economics of Scale“²², gehen verloren. Dabei handelt es sich um Kostenersparnisse, die aufgrund konstanter Fixkosten bei steigender Absatzmenge generiert werden können, d. h. es entstehen positive „Skaleneffekte“²³. Durch Global Sourcing wird der Versuch unternommen, den Kaufprozess von Komponenten sowohl qualitäts- als auch insbesondere kostenseitig zu optimieren, ohne negative Einflüsse auf die Wertschöpfungskette zu generieren. Grundlage für ein erfolgreiches Global Sourcing ist eine globale Beschaffungsorganisation, welche professionelle und gut ausgebildete Mitarbeiter benötigt, um entsprechend erfolgreich agieren zu können.²⁴

¹⁵ Vgl. Schadel, Lockström, Moser, Harrison 2016, S. 125-135

¹⁶ Givebacks sind automatisierte jährliche Preisreduktionen, welche dem Kunden gewährt und in den Verträgen festgehalten werden.

¹⁷ Vgl. Schiele, Horn, Vos 2011, S. 316

¹⁸ Vgl. Stentoft, Mikkelsen, Johnsen 2015, S. 2-13

¹⁹ Vgl. Cohen et al. 2016, S. 1-5

²⁰ Vgl. Foerstl, Kirchoff, Bals 2016, S. 492-500

²¹ Diese Lieferanten sind aus Sicht des Fahrzeugherstellers eine Stufe unter oder hinter dem Systemlieferanten

²² Vgl. Trautmann et al. 2009, S. 63

²³ Vgl. Online: Gabler Wirtschaftslexikon, Economics of Scale, Skaleneffekte [abgefragt: 07/16]

²⁴ Vgl. Esen, Hatipoğlu, Boyacı 2016, S. 235-250 und Weisser 2005, S. 22 und Jahns 2003, S. 32

1.2 Wirtschaftliche Faktizitäten

In den letzten Jahren haben sich die wirtschaftlichen Gegebenheiten sowohl in Europa als auch in diversen Low- bzw. Best-Cost-Countries elementar verändert und beeinflussen dadurch zukünftige strategische Sourcing-Entscheidungen maßgeblich:

- Die Arbeitskosten in Zentral-Europa, aber auch in den osteuropäischen Staaten, explodieren (von 2008 bis 2012: z. B. Österreich +15,5%, Slowakei +15,8%, Finnland +13,7%, Belgien +13,1%, Frankreich +9,5%, Deutschland +9,1%, Italien +8,9%, Spanien +8,3%).²⁵
- Unternehmen in Osteuropa sind teilweise nur im Falle von EU-Subventionen wettbewerbsfähig. Einige dieser Staaten gehen neuerdings auf Distanz zu einer zentraleren Steuerung aus Brüssel, was wiederum mittelfristig die Subventionen drosseln könnte und zu einer Zerreißprobe der europäischen Länder führt.²⁶
- Die Lohnkosten in China steigen in den Ballungszentren massiv; andere Regionen bleiben technologisch hinter den Erwartungen und stecken in ihrer Entwicklung fest, was auch auf den Rückgang des Wirtschaftswachstums zurückzuführen ist.²⁷
- die Balkanländer kommen nicht in Schwung und sind weiterhin geprägt von Korruption.²⁸
- In den afrikanischen Ländern gibt es keine Infrastruktur bzw. ein Zuliefernetz, um eine Automobilindustrie nachhaltig implementieren zu können.²⁹
- Indien hinkt dem Wirtschaftsaufschwung hinterher, da das veraltete Kastenwesen und die Korruption zur Vereitelung des Plans, an China anschließen zu können, führen.³⁰

Die Automobilindustrie unterliegt sehr dynamischen Veränderungen³¹ und wird nicht nur maßgeblich von den Lohnkosten des Produktionslandes geprägt. Moderne Produktionsphilosophien ermöglichen es auch Hochlohnländern, wettbewerbsfähig zu produzieren. Eine dieser Methoden ist beispielsweise Lean Management. Über Japan gelangte die Lean Production

²⁵ Vgl. Online: Wirtschaftskammer Österreich, Starker Anstieg der Lohnkosten in Österreich [abgefragt: 01/18]

²⁶ Vgl. Müller-Brandeck-Bocquet et al. 2016, S. 383-396

²⁷ Vgl. David, Dorn, Hanson 2016 S. 28-35

²⁸ Vgl. Pridham 2016, S. 10-15

²⁹ Vgl. Mund, Pieterse, Cameron 2015, S. 703-721

³⁰ Vgl. Le Monde Diplomatique 2012, S. 94-95

³¹ Vgl. Lidegaard, Boer, Møller 2015, S. 254-256

auch nach Deutschland, wo sie erfolgreiche Neustrukturierungen bewirkte. In Europa gab es ursprünglich Blockaden und man wehrte sich gegen diese Veränderungen; jedoch fand in den vergangenen Jahren ein Aufholprozess statt, welcher den zentraleuropäischen Ländern die Möglichkeit eröffnete, die Prozesskosten trotz hoher Lohn- und Lohnnebenkosten wesentlich zu reduzieren und die eigene Wettbewerbsfähigkeit gegenüber Low-Cost-Countries wieder zu stärken.³² Lean Production bewirkte ohne Zweifel eine substantielle und nachhaltige Veränderung zwischen den Automobilherstellern und der Zulieferindustrie. Eine wettbewerbsfähige Fertigung kann auch durch ein modernes Entlohnungssystem erfolgen, das eine Priorität auf markt-, produkt- und produktionsbezogene Parameter richtet, was zwar zu Erhöhungen der Lohnkosten führen, aber letztendlich die Gesamtkosten senken kann.³³ Die Verschärfung des internationalen Wettbewerbs im Automobilsektor, getrieben durch die Konkurrenz der japanischen Hersteller³⁴, führte zwangsweise auch zu einer Neuausrichtung der Unternehmensstrategien.³⁵ Viele Unternehmen optimierten im Einfluss des Lean-Management-Konzeptes ihre innerbetriebliche Wertschöpfung und legten Kernkompetenzteile fest, um sich auf die richtigen Produkte in den Herstellungsverfahren zu konzentrieren.³⁶

Der damit einhergehende Paradigmenwechsel im Global Sourcing von Getriebekomponenten ist Gegenstand der vorliegenden Dissertation. Ziel ist, ein zeitgemäßes Portfolio an optimalen Global-Sourcing-fähigen Bauteilen zu determinieren und damit entsprechend auf die in den letzten Jahren prekären Veränderungen marktwirtschaftlicher Strukturen in der gesamten Industrie in Bezug auf Globalen Einkauf, zu reagieren. Gleichwohl können keine allumfassenden, allgemein gültigen Commodity-unabhängigen Regeln festgelegt werden; vielmehr ist eine Tiefenanalyse der Kostenstrukturen und technologischen Anforderungen erforderlich³⁷.

Diese Ausgangsgegebenheit erfordert es, die Strukturen der wichtigsten Commodities anhand einer Kernkompetenz- und Kostenstrukturanalyse genau zu untersuchen, um für diese Commodities optimale Sourcing-Strategien zu erarbeiten und davon eine optimale und strategisch

³² Vgl. Habidin, Yusof, Nursyazwani 2016, S. 110-122

³³ Vgl. Weber 1994, S. 21-40

³⁴ Vgl. Dennis 2016, S. 29-34

³⁵ Vgl. Buvik, Andersen 2015, S. 441-456.

³⁶ Vgl. Womack, Jones 2010, S. 15

³⁷ Vgl. Mol, van Tulder, Beije 2005, S. 604-610

ausgerichtete Einkaufsorganisation abzuleiten, um zu einer signifikanten Ergebnisverbesserung im Konzern beizutragen.³⁸ Die Bereiche Lieferantenentwicklung, Projekteinkauf, operativer Einkauf, strategischer Einkauf sowie die Finanzabteilungen eines Unternehmens werden von dem neu entwickelten Modell am meisten profitieren.

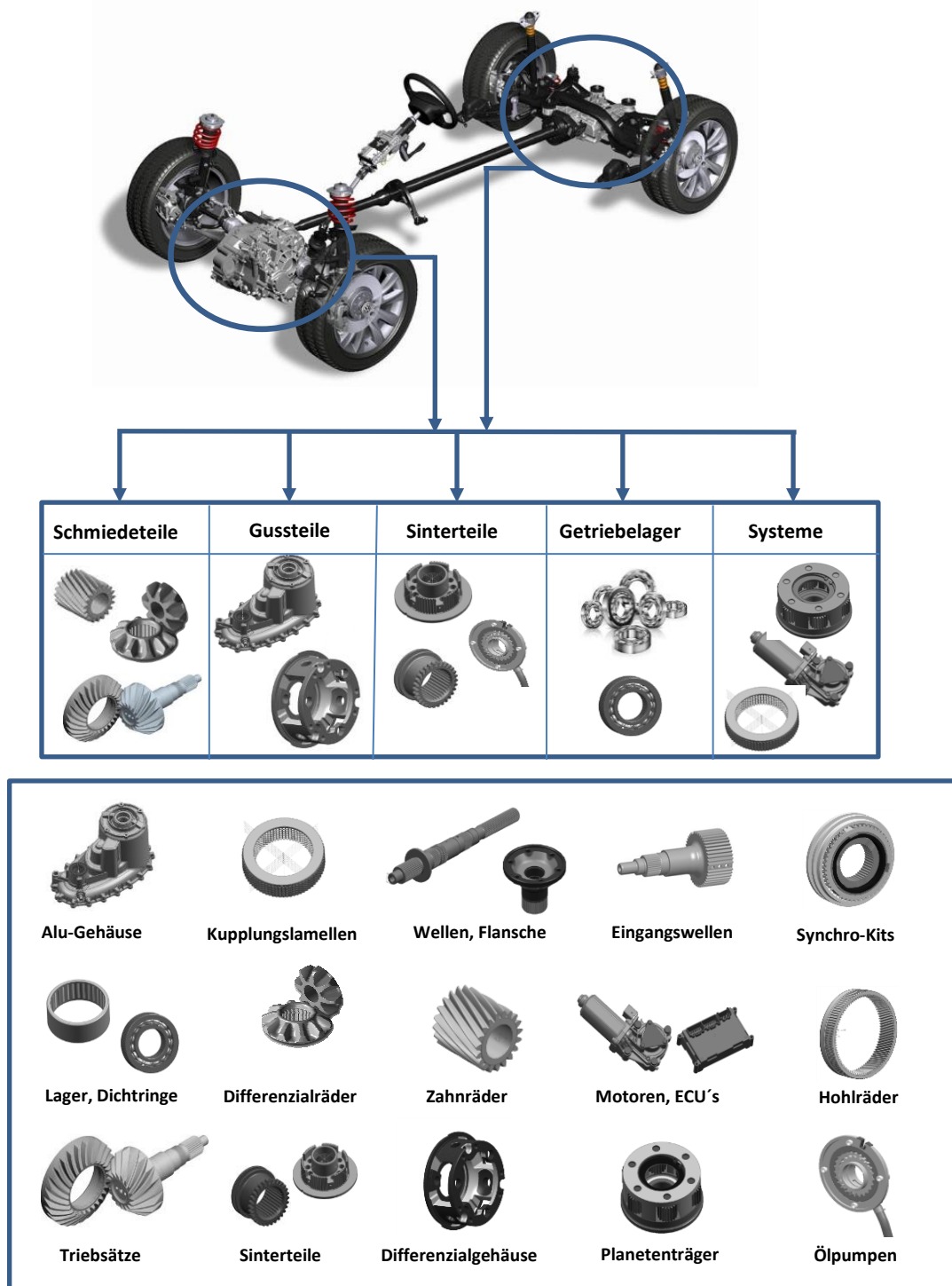


Abbildung 1: Wichtigste Commodities eines Getriebes

³⁸ Vgl. Locker, Grosse-Ruyken 2015, S. 2-3

2 Einfluss-, bzw. Erfolgsfaktoren für ein optimales Global Sourcing und Stand der Wissenschaft

Der wichtigste Einfluss zu einem optimalen Global Sourcing liegt in einer intensiven Analyse der eigenen Kernkompetenzen. Bei der Bewertung im Rahmen der Kernkompetenzanalyse wird analysiert, ob im eigenen Unternehmen für einen Getriebebauteil die Fähigkeiten insofern vorliegen, als dass alle Fertigungseinrichtungen effizient funktionieren und die Produktion so optimiert ist, dass man wettbewerbsfähige Produkte fertigen kann und keine Kompromisse eingegangen werden.³⁹ Auf Basis des Ergebnisses der Kernkompetenzanalyse kann das Portfolio der Zukaufteile auf ideale Attribute und Kostenstrukturen hinsichtlich eines potenziellen Global Sourcing untersucht werden. Eine Länderanalyse legt dabei die Grundlage für eine spätere Teilezuordnung zu spezifischen Sourcing-Ländern fest. Um das gewonnene Ergebnis erfolgreich umsetzen zu können, ist auch eine effiziente und an das Ergebnis der empirischen Analysen adaptierte Einkaufsorganisation erforderlich.

Dieses Kapitel beschreibt den Stand der Wissenschaft hinsichtlich

- Global Sourcing
- Kernkompetenzanalyse
- Gängiger Einkaufsorganisationen

und veranschaulicht die aktuellen Gegebenheiten möglicher Sourcing-Regionen und Länder in Form einer Länderanalyse, wobei anzumerken ist, dass es sich gerade in der Automobilindustrie um einen sehr schnelllebigen Markt⁴⁰ mit permanenten Änderungen handelt.

2.1 Stand der Wissenschaft zum Thema Global Sourcing

Wenn man im Zeitraum 1970 bis 1985 in den öffentlichen Datenbanken nach dem Begriff „Global Sourcing“ suchte, konnte man nur 29 Veröffentlichungen zum Thema „Sourcing“ finden, jedoch keine Kombination aus beiden Begriffen.

³⁹ Vgl. Keisler, Romar 2016, S. 5-6

⁴⁰ Vgl. Lidegaard, Boer, Møller 2015, S. 254-256

Suchte man nach der Kombination „Global“ und „Sourcing“, konnte man zwischen 1986 und dem Jahr 2000 nur sieben Berichte finden.⁴¹

Obwohl in den 1990er Jahren ein Outsourcing-Boom in der Automobilindustrie⁴² durch Gründung von Spin-off-Zuliefergiganten wie Delphi oder Visteon⁴³ erfolgte, wurde zu dieser Zeit kaum ein Fokus auf einen globalen Zukauf bei unabhängigen Zulieferanten gelegt.⁴⁴ Zu Beginn des neuen Jahrtausends wurde ein Bericht der Eastern Illinois University veröffentlicht, in welchem darauf hingewiesen wurde, dass der Global-Sourcing-Thematik sehr wenig Aufmerksamkeit gewidmet wurde und sich nahezu keine akademische Literatur zu dieser Thematik finden lässt.⁴⁵ Mittlerweile gibt es sehr viel Literatur zu diesem speziellen Themenfeld der Beschaffung, insbesondere, dass wesentliche Wettbewerbsvorteile durch Beschaffung von Produkten aus Billiglohnländern geschaffen werden können⁴⁶. Vor allem globale Konzerne haben schon längst erkannt, dass Global Sourcing eine Prämisse für einen erfolgreichen Einkauf ist.⁴⁷

Das wesentliche Interesse eines globalen Zukaufs von Komponenten liegt darin, die niedrigen Preise – welche vor allem durch geringe Lohnkosten bestimmt werden – für die Verbesserung der eigenen Wettbewerbsfähigkeit zu nutzen.⁴⁸ Dabei versprechen sich Konzerne die größten Einsparungen im asiatischen Raum⁴⁹, wobei insbesondere China, gefolgt von Ländern in Osteuropa eine führende Rolle als potenzielle Sourcing-Länder einnehmen.⁵⁰ Global Sourcing ist jedoch auch mit vielen Schwierigkeiten verbunden.⁵¹ Es können elementare technologische Nachteile vorliegen, welche nicht allein durch niedrige Lohnkosten egalisiert werden können.⁵² Es muss unbedingt vermieden werden, dass nur kurzfristige Einsparungen generiert

⁴¹ Vgl. Mol, van Tulder, Beije 2005, S. 601-602

⁴² Vgl. Sturgeon, Van Biesebroeck, Gereffi 2008, S. 297

⁴³ Vgl. Sturgeon, Van Biesebroeck, Gereffi 2008, S. 305

⁴⁴ Vgl. Bickwit, Ornelas, Turner 2016, S. 2-3

⁴⁵ Vgl. Elmuti, Kathawala 2000, S. 112

⁴⁶ Vgl. Hult 2002, S. 25

⁴⁷ Vgl. Trent, Monczka 2002, S. 66-70

⁴⁸ Vgl. Schiele, Horn, Vos 2011, S. 317

⁴⁹ Vgl. Ma, Huang 2016, S. 953-955

⁵⁰ Vgl. Cohen et al. 2016, S. 1-2

⁵¹ Vgl. Trautmann, Turkulainen, Hartmann, Bals 2009, S. 57-59 und Kotabe, Murray 2004, S. 7-12

⁵² Vgl. Steinle, Schiele 2008, S. 4-8

werden und der Offshore-Lieferant nicht entsprechend in den Gesamtprozess eingebunden wird⁵³, um eine entsprechende Nachhaltigkeit zu gewährleisten.

2.1.1 Aktuelle Gegebenheiten punkto Global Sourcing der Automobilindustrie

In den letzten 40 Jahren wurde der Globalisierung eine immer höhere Bedeutung zuteil und prägte die Ausrichtung aller Konzerne und Unternehmen in wesentlichem Ausmaß.⁵⁴ Es wurden Handelszonen geschaffen, wodurch die bisherigen Barrieren aufgelöst wurden und die grenzüberschreitende Zusammenarbeit wesentlich erleichtert wurde. Möglich wurde dieser Prozess durch den Fortschritt der Informations- und Kommunikationstechnologie, wie auch durch politische, gesellschaftliche, wirtschaftliche und rechtliche Veränderungen, wie die Reduktion von Zollgebühren und Importbeschränkungen⁵⁵.

Neben der enormen industriellen Entwicklung des asiatischen Kontinents wurden vor allem in Osteuropa vollkommen neue Möglichkeiten geschaffen, welche insbesondere durch den Kollaps der realsozialistischen Staatenwelt (Gesellschaftsordnung, welche maßgeblich durch die kommunistische Partei der Sowjetunion sozialistisch bestimmt wurde)⁵⁶ der ehemaligen europäischen Ostblock-Länder⁵⁷ und die Eingliederung dieser Staaten in die europäische Union erst möglich wurden. Durch den Globalisierungsprozess und den immensen Wettbewerbsdruck in der Automobilindustrie mit einer ständig steigenden Masse an kritischen und immer anspruchsvolleren Endkunden⁵⁸ hat sich der Großteil der Tier-1- und Tier-2-Lieferanten zum Ziel gesetzt, sich Vorteile und Fähigkeiten von anderen Ländern in Form von Global Sourcing bzw. einem entsprechenden Outsourcing zu Nutze zu machen. Die Automobilindustrie übt in Hinsicht auf globale wirtschaftliche Veränderungen oftmals eine Vorreiterrolle aus.⁵⁹ Die hohe

⁵³ Vgl. Murray, Kotabe, Westjohn 2009, S. 101

⁵⁴ Vgl. Bickwit, Ornelas, Turner 2016, S. 1-2

⁵⁵ Vgl. Burgess 2016, S. 126-127

⁵⁶ Vgl. Woyke 2016, S. 235-245

⁵⁷ Ehemalige europäische Ostblock-Länder: Bulgarien, Rumänien, Ungarn, Tschechoslowakei, Polen, Deutsche Demokratische Republik

⁵⁸ Vgl. Parment 2016, S. 51-60

⁵⁹ Vgl. von Göpfert, von Grünert, Schmid 2016, S. 176

Dynamik in dieser Sparte ist unter anderem auf die starke Wettbewerbsfähigkeit zurückzuführen, welche Unternehmen zwingt, laufend neue Wettbewerbsvorteile zu generieren.⁶⁰ Man spricht von den Darwin-Jahren der Automobilindustrie; die Veränderungen erfolgen extrem schnell und erfordern entsprechende Anpassungen. Kritiker gehen von einer Art erforderlicher Selbstzerstörung mit einem Neustart nach erfolgter Evolution aus.⁶¹ Osamu Suzuki sprach im Dezember 2009 als damaliger Chief Executive Officer (CEO) von Suzuki in einem Plädoyer zur Kapitalverflechtung mit der Volkswagen-Gruppe davon, dass man noch vor wenigen Jahren bei der Erstellung eines Businessplans einen Planungshorizont von 15 Jahren zugrunde legte, jedoch mittlerweile ein Jahr bzgl. Änderungen mit einer gesamten Ära gleichzusetzen ist.⁶²

2.1.2 Outsourcing und Global Sourcing von Automobilherstellern und deren Zulieferanten

Der Terminus „Outsourcing“ verschmilzt die aus der englischen Sprache stammenden Begriffe „outside“, „resource“ und „using“ in sich⁶³. Mit Outsourcing, wird im allgemeinen Sinn, die Inanspruchnahme unternehmensexterner Quellen bzw. Ressourcen bezeichnet.⁶⁴ Im wirtschaftlichen Kontext bedeutet der Terminus einen firmenexternen Zukauf von diversen Leistungen auf Basis von Wettbewerbsvergleichen und gegebenenfalls Make-or-buy-Entscheidungen.⁶⁵ Immer mehr wird in der globalen Automobilindustrie beim Outsourcing von Einzelteilen oder Modulsystemen ein „Global Sourcing“ in Betracht gezogen, mit dem Ziel, die Materialkosten substantiell zu vermindern und die strategische Blickrichtung der Beschaffung zu vertiefen.⁶⁶

Unternehmen, die auf Outsourcing setzen, haben erkannt, dass im Konkurrenzdruck der internationalen Automobilindustrie – bei sinkenden Margen und kontinuierlich anwachsender

⁶⁰ Vgl. Akpınar, Vincze 2016, S. 53-63

⁶¹ Vgl. Kyriakidou 2016, S. 191-200

⁶² Vgl. Wimmer, Schneider, Blum 2010, S. 1 ff.

⁶³ Vgl. Arnold 2000, S. 23

⁶⁴ Vgl. Rodriguez Bande 2015, S. 4

⁶⁵ Vgl. Keisler, Romar 2016, S. 1-5

⁶⁶ Vgl. Jacobides, MacDuffie, Tae 2015, S. 1-7

Konkurrenz – die Wettbewerbsfaktoren nicht ausschließlich in der vertikalen Produktionsoptimierung mittels Lean Manufacturing bzw. Six-Sigma-Methoden⁶⁷ oder im Produktvertrieb zu suchen sind. Vielmehr bietet der Bereich der Beschaffung neue Möglichkeiten, die von Konkurrenten noch nicht entsprechend generiert wurden.⁶⁸ In den letzten Jahren kann man immer häufiger beobachten, dass sich globale Unternehmen in der Automobilindustrie auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren und daher immer mehr Komponenten zukaufen⁶⁹. Die Konsequenz ist ein erheblicher Anstieg der Einkaufs- und Beschaffungstiefe.⁷⁰ Dies führte zu einer signifikanten Erweiterung des Aufgabengebietes der Einkaufsabteilung, insbesondere des strategischen Einkaufs, da durch Outsourcing und den zugrundeliegenden Make-or-buy-Entscheidungsfindungsprozess, aufgrund reduzierter Fertigungstiefen im eigenen Unternehmen, eine neue Ära der strategischen Lieferantensuche eingeleitet wurde.⁷¹

Gary Joseph Zenz fasste die Effekte einer Verbesserung der Materialkosten bereits im Jahr 1981 so zusammen, dass jeder einzelne Dollar an Einsparung durch den Einkauf, automatisch den Profit um einen Dollar erhöht.⁷² Es ist daher naheliegend, dass das Management von sämtlichen OEMs und Tier-1-Lieferanten einen entsprechenden Druck auf die Einkaufsorganisationen legt, um das Unternehmensergebnis zu verbessern. Ein weiterer, aber vor allem entscheidender Fokus liegt in der Automobilindustrie auf einer vernünftigen Differenzierung zwischen einer Core-Competence-(Kernkompetenz-)Eigenfertigung und dem Zukauf von Non-Core-Competence-Komponenten von Zulieferanten, die idealerweise nicht mit dem eigenen Unternehmen in permanentem Wettbewerb stehen. Von vielen Unternehmen wird Outsourcing aus rein monetären Aspekten betrieben, um möglichst schnell Kosten- und Zeitvorteile zu generieren. Langfristig kann sich diese Strategie allerdings wirtschaftlich nachteilig auswirken. Vor allem, wenn dadurch Kernkompetenzen abwandern, Wissen abfließt oder das Kerngeschäft und die eigene Position geschwächt werden. Daher muss vor dem Outsourcing eine klare strategische Analyse durchgeführt werden.⁷³ Es zeigt sich aus Erfahrung, dass der Anteil

⁶⁷ Vgl. Habidin, Yusof, Nursyazwani 2016, S. 110-122

⁶⁸ Vgl. Monczka, Handfield, Giunipero, Patterson, 2015, S. 8

⁶⁹ Vgl. Gupta 2009, S. 5-7

⁷⁰ Vgl. Pallaro, Subramanian, Abdulrahman, Liu 2015, S. 47-61

⁷¹ Vgl. Liebetrueth 2016, S. 1-2

⁷² Vgl. Zenz 1981, S. 8

⁷³ Vgl. Giebel 2011, S. 62

an Outsourcing-Komponenten sehr bedacht definiert werden muss, da ein zu hoher Eigenfertigungsanteil aus wirtschaftlicher Sicht ebenso wenig vernünftig ist, wie ein überhöhter Anteil an Zukaufteilen ohne ausreichenden Fokus auf Kernkompetenz-Teile.⁷⁴

2.1.3 Zeitaktuelle Entwicklungen im Einkauf

In den ersten Jahren des neuen Jahrhunderts erfolgte bei den Automobil-Zulieferanten und Original Equipment Manufacturers (OEMs) in vielen Fällen eine essenzielle Neuorientierung des Einkaufs. Statt simpler und operativer Tätigkeiten entstand ein neues strategisches Betätigungsfeld. Dieses ähnelt oftmals einer Gleichung mit mehreren Unbekannten, da eine Vielzahl von Problemfeldern mit hoher Komplexität und Interdependenz zu beachten ist. Heute wird das Beschaffungsmanagement mit dem strategischen Einkauf und Supply Chain Management unmittelbar in Verbindung gebracht, der gesamtunternehmerisch zu handeln und zu denken hat, national und international über gute Marktkennntnisse sowie technisches Grundwissen und kaufmännische Kenntnisse verfügt.⁷⁵ So befasst sich seit wenigen Jahren die Beschaffung nicht mit rein operativen Aufgaben, sondern konzentriert sich auf den strategischen Teil mit Lieferantenpartnerschaften, Preisverhandlungen, Vertragsgestaltung und Benchmark-Forschung.⁷⁶

Es ist jedoch sehr schwierig geworden, sogenannte „strategische Partner“ auf Basis von jederzeit kündbaren und volumenunabhängigen Verträgen zu finden, welche dann

- zum besten Preis, so lokal wie möglich und ohne Währungsrisiko,
- in der besten Qualität,
- der erforderlichen und flexiblen Kapazität und
- unter Berücksichtigung von Lean- und Kaizen-Produktions-Philosophien

die hochkomplexen, im Fokus der vorliegenden Arbeit stehenden Getriebe-Komponenten fertigen. Der wirtschaftliche Einfluss der Einkaufsabteilung auf den Unternehmenserfolg wurde

⁷⁴ Vgl. Hinterhuber, Friedrich, Al-Ani, Handlbauer 2013, S. 302

⁷⁵ Vgl. Liebetruh 2016, S. 5-18

⁷⁶ Vgl. Rudolph, Drenth, Meise 2007, S. 62

jedoch in vielen Zulieferunternehmen viele Jahre nicht erkannt bzw. unterschätzt. Die Einkäufer waren in der Vergangenheit lediglich Erfüllungsgehilfen ihrer Kollegen aus der Produktion und im Vertrieb, innerhalb des Unternehmens wenig geschätzt, fast unbedeutend und oftmals unbeliebt.⁷⁷

Dieser strukturelle Wandel in der Leistungserstellung der Unternehmen sowie gravierende Veränderungen in deren Umfeld führen dazu, dass der im Wandel begriffene Einkauf innerhalb der Unternehmen eine stetige, aber erhebliche Bedeutungszunahme erfährt. Immer mehr Unternehmen gelangen zur Einsicht, dass der Einkaufsbereich im Erreichen und Sicherstellen von Vorteilen im Wettbewerb zunehmend eine Schlüsselrolle einnimmt.⁷⁸ Neben dem Global Sourcing wurde ein Hauptaugenmerk ebenso auf ein umfassendes Management der Supply Chain gerichtet.⁷⁹ In der Epoche von modernen Managementphilosophien wie „Lean Production“ oder der akkuraten Fokussierung auf eigene Kernkompetenzen wird die eigene Wertschöpfung drastisch reduziert und der Fokus auf vermehrten Zukauf gelegt.⁸⁰

Dennoch besteht in der Praxis weiterhin vielfach eine „Lücke“ zwischen dem ursprünglich festgelegten Ziel und dem tatsächlichen Resultat.⁸¹ Denn Global Sourcing entspricht nicht „Global Shopping“ oder weltweitem Einkaufen wie beispielsweise über Amazon oder eBay, sondern erfordert es, eine sehr ausgereifte Strategie zu entwickeln. Jede globale Beschaffungsstrategie muss zwingend vom Top-Management in einer Gemeinschaftsarbeit mit den Einkaufsabteilungen und anderen in diesen Prozess involvierten Fachabteilungen evaluiert und gemeinsam definiert werden. Sehr oft wurde in der Vergangenheit durch das Management großer Druck auf den Einkauf ausgeübt, da man im Management davon ausging, durch Global Sourcing massive Preiseinsparungen erreichen zu können. Dies wurde durch den Umstand verstärkt, dass es sich die OEMs gegen Beginn des neuen Jahrtausends sehr einfach machten und den Tier-1- und Tier-2-Lieferanten mittels Kostenanalysen suggerierten, welche schier unglaublichen Preispotenziale in den asiatischen Ländern zur Erschließung warteten. In vielen Fällen bezogen

⁷⁷ Vgl. Disselkamp, Schüller 2004, S. 18

⁷⁸ Vgl. Schuh, Kampker 2011, S. 5 f.

⁷⁹ Vgl. Christopher 2016, S. 4-20

⁸⁰ Vgl. Holzhauser 2016, S. 69-82

⁸¹ Vgl. Schuh, Kampker 2011, S. 353

die OEMs ihre Ware von europäischen Lieferanten, ohne selbst „global“ einzukaufen, und verlagerten das Risiko somit zu ihren Systemlieferanten. Ein hoher Anteil an Bauteilen aus Low-Cost-Countries impliziert automatisch, eine globale und moderne Einkaufsorganisation im globalen Unternehmen implementiert zu haben.

Eine umfassende Kostenbetrachtung – inklusive aller Nebenaufwände – wurde in der Vergangenheit in vielen Fällen nicht angestellt, um nicht das Gesamtprojekt ad absurdum⁸² zu führen. In der Kooperation mit asiatischen Lieferanten kommt es oft zu negativer Bestürzung der Einkäufer von westlichen Konzernen, da für uns häufig unübliche Geschäftsgebaren an der Tagesordnung stehen, welche oft zu nicht im Vorhinein planbaren Folgekosten führen. Diese Probleme führten zu massiven Mehraufwänden in der Lieferantenentwicklung, da die SQD-Teams immer öfters mit massiven Qualitätsproblemen von Bauteilen aus den Emerging Markets konfrontiert wurden.⁸³ Im Zusammenhang mit dem Global Sourcing von Getriebekomponenten entstand eine signifikante Missstimmung innerhalb der Beschaffung, da die Einkäufer als reine Preisverhandler gesehen wurden, welche keinen ausreichenden Fokus auf die Kompetenz hinsichtlich nachhaltiger technischer Performance und Projektmanagement legen würden. In erster Linie definierte sich das Annual Volume of Buy (AVOB)⁸⁴ einzig und allein durch kommerzielle Wettbewerbsfähigkeit – sprich einen niedrigen Preis.

Nur wenige Einkäufer interessierten die Kostenstrukturen der Zukaufteile, um die Preise aus Low-Cost-Countries hinsichtlich einer realistischen Kalkulation zu verifizieren und damit eine nachhaltige Substanz der Geschäftsbeziehung zu gewährleisten. Dies führte für die „globale Beschaffung“ von einem zu einem anderen Extrem. Die Lieferantenentwicklung wurde aus dem Beschaffungsbereich herausgelöst und bei der zentralen Qualitätsabteilung angesiedelt, „da ja die Einkaufsabteilungen zu wenig Fokus auf eine adäquate technische Lieferantenauswahl legen“ und durch Global Sourcing in Billiglohnländern hohe Folgekosten verursachen. Das primäre Ziel der Lieferantenentwickler liegt dabei, wie bereits in Kapitel 1 erwähnt, vor allem auf dem Erreichen eines „Zero Defects“⁸⁵ bzw. Null-Fehler-Ziels. So erwarten die Kunden nicht nur die Lieferung von Null-Fehler-Qualität, was theoretisch auch durch entsprechende

⁸² Lat.; dt. Widerspruch zur ursprünglichen Argumentation aufdecken

⁸³ Vgl. Subramanian, Rahman, Abdulrahman 2015, S. 269-285

⁸⁴ AVOB: Annual Value of Buy bedeutet Zukaufsvolumen

⁸⁵ Zero Defects: Null-Fehler-Strategie

Prüfmethode der gefertigten Teile erreicht werden könnte, sondern fordern optimierte und stabile Prozesse mit einem „Zero Defects“ Output. Rodríguez definiert diesen Begriff im Jahr 2014 folgendermaßen:

„[...] Zero Defects [is] a [sic!] administration implement targeted at the decrease of faults via deterrence. It is directed at motivating folks to stop blunders by elaborating a [sic!] invariable, aware wish to undertake their assignment right the foremost time.
– Zero Defects: A New Dimension in Quality Assurance. “⁸⁶

Da die SQD-Bereiche in vielen Zulieferunternehmen oft überlastet sind, wurde das Veto-Recht im Rahmen der gemeinsamen und Cross-Functional, sprich abteilungsübergreifenden (Beschaffung/Einkauf und Zentrale Qualitäts-Abteilung) Entscheidungsfindung voreilig platziert und eine Empfehlung für Local Sourcing ausgesprochen.⁸⁷ Des Weiteren ist es oft schwierig, im eigenen Haus Unterstützung für Vorhaben wie Re-Sourcing bzw. Sourcing in Billiglohnländern zu bekommen. Am schwierigsten gestaltet sich dabei meist die Zusammenarbeit mit dem Engineering, welches als grundsätzliches Ziel die Entwicklung eines optimalen Produktes sieht und kein Interesse hat, ein Risiko einzugehen – „nur“ um die Einkaufspreise zu senken. Gerade bei Tier-1-Zulieferanten ist die Entwicklungsabteilung ein kritischer Bestandteil der Wertschöpfungskette und hat insbesondere bei einem technologieorientierten Unternehmen wie einem Getriebehersteller ein starkes Gewicht im Konzern.

Insbesondere kommt es im Vergleich zwischen den primären Zielen des Engineering-Bereiches und den Einkäufern per se zu Konflikten. Die Einkaufsabteilungen werden in den meisten Fällen ausschließlich an der jährlichen Kostenreduktion der Zukaufteile gemessen, wobei hingegen die Entwickler bestrebt sind, ein technisch perfektes und ausgereiftes Produkt zu kreieren und dabei wenig Augenmerk auf kostengünstige Lösungen und den Einsatz von Lieferanten aus Billiglohnländern legen. Diese unterschiedlichen Paradigmen repräsentieren ein vollkommen divergierendes Zielsystem im Unternehmen. Ambitionierte Zeitpläne und eine höhere Priorität der Funktionalität des Produktes führen häufig zur Vernachlässigung der Kosten für die Beschaffungsobjekte.⁸⁸ Global Sourcing wurde in letzter Zeit neu definiert und heißt mitt-

⁸⁶ Rodríguez 2014, S. 28

⁸⁷ Vgl. Large 2009, S. 174

⁸⁸ Vgl. Schuh, Kampker 2011, S. 33

lerweile in vielen Fällen, dass man für globale Unternehmen mit globalen Standorten an diesen jeweiligen Standorten lokale Lieferanten entwickelt, welche die Werke in diesen Regionen versorgen können. Bereits 1980 legten Grochla und Schönbohm die drei wichtigsten Beschaffungsziele fest, die bis heute Bestand haben:⁸⁹

- Versorgungssicherheit
- Wettbewerbsfähige Kostenposition
- Qualitäts- und Leistungsverbesserung

Mit einem bewussten Local Sourcing ist es zwar einfacher und insbesondere für die Logistiker und Lieferantenentwickler mit viel geringerem Aufwand verbunden, die Versorgungssicherheit und die Qualitäts- und Leistungsverbesserung zu gewährleisten – jedoch rückt eine wettbewerbsfähige Kostenposition in den Hintergrund und es sind weitere Risiken zu bewältigen. Durch langfristige Kontakte in der unmittelbaren Nachbarschaft werden oft Beziehungen geschaffen und vertieft, wodurch wertvolle Kostenvorteile ungenutzt bleiben, und oft auch unbewusst Hoflieferanten geschaffen.⁹⁰

Als „Hoflieferanten“ werden Zulieferer bezeichnet, die das Unternehmen seit Jahren mit bestimmten Komponenten beliefern.⁹¹ Dieser Umstand resultiert aus der Tatsache, dass diverse Unternehmen – oft auch aus Bequemlichkeit – keine Benchmarkstudien durchführen und somit auf die Wettbewerbsfähigkeit ihrer bestehenden Lieferanten setzen, ohne ausreichende Vergleiche zu haben. Oft ist diese Situation auch von der mangelnden Unterstützung der anderen Fachabteilungen (Engineering, zentrale Qualität, Einsatzsteuerung etc.) geprägt, weshalb die Einkäufer davon ausgehen, dass der Auftrag final sowieso beim Hoflieferanten platziert wird.⁹² Dieser Umstand wird verstärkt, wenn das Supplier-Quality-Development-Team nicht Teil des Einkaufs ist. Leider nehmen Unternehmen nunmehr immer öfter die Nachteile, welche durch Local bzw. Neighborhood Sourcing entstehen, in Kauf, um möglichen Mehraufwänden zu entgehen.

⁸⁹ Vgl. Grochla, Schönbohm 1980, S. 34 f.

⁹⁰ Vgl. Large 2009, S. 174

⁹¹ Vgl. Large 2009, S. 174

⁹² Vgl. Wannenwetsch 2014, S. 151

Als Effekt daraus entstehen zwei Extrempositionen – sprich Unternehmen –, die sich entweder für Local oder Global Sourcing entscheiden und dabei folgende Vor- und Nachteile als Konsequenz in Kauf nehmen:

Vorteile des Global Sourcing

- Durch Global Sourcing ist es möglich, umfassende Informationen und einfachen Zugriff auf internationale Beschaffungsmärkte zu realisieren und die Zukaufkosten gewichtig zu reduzieren.
- Konjunktur-, Wachstums- und Inflationsunterschiede zwischen Beschaffungs- und Ziel-land können optimal genutzt werden.
- Im Gegensatz zu praktiziertem „Neighborhood Sourcing“ können Abhängigkeiten verringert werden.
- Diverse Ressourcen können im Ausland günstiger beschafft werden als im lokalen Markt.
- Auf inländische Lieferanten kann Kosten- und Leistungsdruck ausgeübt werden, wenn entsprechende Benchmark-Angebote vorliegen, um dann die Lücke durch den lokalen Partner wieder zu schließen.

Nachteile des Global Sourcing

- Es besteht ein hoher Informationsbedarf in der Kommunikation, welcher sehr oft einen erhöhten Reiseaufwand und Koordinationsaufwand mit sich bringt.
- Bei einer Landed-Costs-Betrachtung wird ersichtlich, dass Transportkosten, seefeste Verpackungen, negative Wechselkursschwankungen, Strafzölle und andere Nebenkosten die niedrigen Preise egalalisieren können.
- In vielen Low-Cost-Countries liegen politische Risiken und Instabilitäten vor, welche zu einem Riss in der Lieferkette führen können. Diese Situation kann zu massiven Nebenkosten, wie Sondertransporten oder kurzfristigen Verlagerungen, führen.
- Kulturunterschiede und unterschiedliches Verständnis hinsichtlich „pacta sunt servanda“ führen oft zu nicht vorhersehbaren Problemen.
- Sehr häufig nutzen neue asiatische Partner ein gemeinsames Erstprojekt, um Know-how abziehen, um später als Konkurrent am Markt zu agieren und selbst zu fertigen, ohne den ursprünglichen Partner zu involvieren.

- Im Falle von signifikanten Qualitätsproblemen und potenziellen Rückholaktionen aufgrund fehlerhafter Teile, können sich Getriebehersteller oft nicht schadlos halten, da rechtliche Ansprüche zwar gegeben sind, aber in bestimmten Ländern letztendlich nicht judiziert werden können.

Vorteile des Local Sourcing

- Es bestehen niedrige Transportkosten, welche zu einer Reduktion der Sicherheitsbestände führen und das gebundene Kapital reduzieren.
- Da es sich um kurze Transportwege handelt, kann das logistische Risiko hinsichtlich Versorgungsausfällen und damit einhergehender Bandstillstände abgeschwächt werden.
- Gute Einsetzbarkeit von Just-in-Time(JIT)⁹³- oder Just-in-Sequence(JIS)⁹⁴-Konzepten.
- Geringe Verständigungsschwierigkeiten hinsichtlich technischer Abstimmung und qualitativer Anforderungen.
- Es kann das öffentliche Ansehen des Unternehmens auch in politischer Hinsicht gestärkt werden, da man lokale Arbeitsplätze generiert.
- Aufgrund derselben kulturellen Hintergründe und ähnlicher Rechtslagen in europäischen Ländern lassen sich Missverständnisse und rechtliche Probleme leichter lösen, als in der Kooperation mit Drittländern.

Nachteile des Local Sourcing

- Zumeist bestehen höhere Preise, welche durch sehr hohe Lohnnebenkosten in Zentraleuropa geprägt sind.
- Die Gefahr einer Compliance-Problematik steigt, da man sich seit Jahren kennt und dadurch Hemmschwellen sinken und beidseitige Abhängigkeiten entstehen.
- „Hoflieferanten“ können eine Art Monopolstellung erreichen und versuchen über Claim Management⁹⁵ die Preise mittelfristig zu erhöhen.

⁹³ JIT: Just in Time; Materialanlieferung zur richtigen Zeit

⁹⁴ JIS: Just in Sequence; wie JIT, jedoch ist das Material entsprechend der erforderlichen Sequenz vorsortiert, was vor allem im Modul-Bau der Automobilindustrie Anwendung findet.

⁹⁵ Claim Management stellt den Versuch eines Lieferanten dar, jede noch so kleine technische oder logistische Änderung der Rahmenbedingungen durch erhöhte Preisforderungen auszunutzen.

- Wesentliche Vorteile von globalen Einkaufsinitiativen können nicht generiert werden
- Mittelfristig sinken die Verhandlungsposition und die Druckmittel der Kunden, da sich lokale Lieferanten in Sicherheit wiegen können, sobald der Eindruck gewonnen wurde, dass der Kunde in letzter Konsequenz zu einem global Sourcing nicht bereit ist.

2.2 Stand der Wissenschaft zum Thema Kernkompetenzanalyse als Basis für Global Sourcing von Getriebekomponenten

Bei einer detaillierten Analyse der gegenwärtigen Literatur bezüglich Prämissen⁹⁶ für ein erfolgreiches Global Sourcing finden sich klare Empfehlungen einer profunden Verifikation der Kostenstrukturen mit einem starken Fokus⁹⁷ hinsichtlich einer Untersuchung der Kostentreiber⁹⁸ der potenziellen Bauteile. Es gibt trotz dieser Empfehlungen keine öffentlich zugänglichen Studien, welche die Global-Sourcing-Fähigkeit von komplexen Zulieferteilen und insbesondere Getriebebauteilen untersuchen. Auch wenn Getriebelieferanten interne Vergleichsstudien durchgeführt haben, gibt es keinen objektiven Vergleich mit dem Wettbewerb auf Basis eines neutralen und publizierten wissenschaftlichen Modells, das einen anonymisierten Vergleich der Erfahrungen der Getriebeexperten und die Definition von präferierten und erfolgsversprechenden Commodities darstellt, obwohl gemäß einer im Journal of Supply Chain Management veröffentlichten Studie im Jahre 2009 gerade diese Zuordnung als Prämisse für einen nachhaltigen Erfolg von Global Sourcing definiert wurde.⁹⁹ Eine Lieferantenentscheidung in der Automobilindustrie ist eine Life-Cycle-Entscheidung und muss gut überlegt sein, denn ein Lieferant kann während einer Produktionsphase einer Fahrzeuggeneration von meist sechs bis acht Jahren nur schwer gewechselt werden, da Lieferantwechsel in der Serienproduktion aufgrund des enormen Erprobungsaufwandes äußerst kostspielig sind.¹⁰⁰ Es gilt auch zu bedenken, dass die jeweiligen Getriebehersteller oft nur ein kleineres Portfolio an Getriebetypen fertigen, beispielsweise auf Schaltgetriebe oder Automatikgetriebe fokussiert sind

⁹⁶ Vgl. Pol, Fort, Tintelnot 2016, S. 40-41

⁹⁷ Vgl. Mol, Pauwels, Matthyssens, Quintens (2004), S. 300-305

⁹⁸ Vgl. Quintens, Pauwels, Matthyssens 2006, S. 174

⁹⁹ Vgl. Trautmann, Turkulainen, Hartmann, Bals 2009, S. 58

¹⁰⁰ Vgl. Häntsch, Huchzermeier 2016, S. 13-15

und keine Doppelkupplungsgetriebe oder Allradssysteme produzieren. Daher fehlt der Vergleich zu Bauteilen, welche in anderen Getriebetypen vorkommen und dennoch einer vergleichbaren technologischen Basis zugrunde liegen. Aufgrund der kurzen Entwicklungszeiten von Fahrzeugen und den zugehörigen Komponenten weist der Produktionsprozess hohe technologische und qualitative Anforderungen¹⁰¹ auf und definiert einen hohen Standard für den Getriebebau. Die gewonnenen Erkenntnisse aus dem Segment der Automobilindustrie haben daher auch im Industriebereich vollkommene Gültigkeit und sind generalisierbar. Allein in Deutschland beträgt der Umsatz von Getriebebauern mehr als 18 Milliarden Euro, was die Notwendigkeit einer Evaluierung der Global-Sourcing-Fähigkeit von Zulieferbauteilen und der Entwicklung der Kernkompetenz-Zahlen je Bauteil unterstreicht.¹⁰²

2.3 Aktuelle globale Entwicklungen potenzieller Sourcing-Regionen

Die wirtschaftlichen Gegebenheiten haben sich in den letzten zwei Dekaden in Europa und den USA, aber vor allem ausschlaggebend in den Emerging Markets grundlegend verändert. Z. B. bei der Auswahl zu beschaffender Getriebekomponenten ist es zunehmend erforderlich, entsprechend darauf zu reagieren und die Target Commodities davon abzuleiten, da sich die Automobilindustrie in einem strukturellen Wandel befindet. Über Jahrzehnte hinweg konnten die Schlüsselmärkte in den zentraleuropäischen Ländern und der nordamerikanischen Region ein konstantes Wachstum verbuchen. Seit Beginn des 21. Jahrhundert ist in den Kernmärkten eine Stagnation bzw. ein Rückgang zu bemerken, während gleichzeitig die Entwicklung in den Emerging Markets – vor allem den BRICS¹⁰³-Märkten – zu einer erheblichen regionalen Verschiebung der Wachstumsdynamik auf dem globalen Automobilmarkt führt.¹⁰⁴ Zu berücksichtigen bei der Auswahl der Beschaffungsregion ist auch die politische Stabilität des Landes. Beispielsweise in Ländern mit höchster politischer Risikostufe muss man den teilweisen oder vollständigen Verlust von Lieferquellen von vornherein miteinkalkulieren. Um Kostenrisiken zu minimieren, ist es zwingend erforderlich, alle Kriterien für oder gegen die Auswahl einer bestimmten Beschaffungsregion anhand eines Total-Cost-Ansatzes systematisch zu erheben und

¹⁰¹ Vgl. Beinkampen 2016, S. 64-65

¹⁰² Vgl. Online: Statista Umsatz in Bereich Antriebstechnik, Stand 2016 [abgefragt 07/16]

¹⁰³ BRICS: informelle Zusammenfassung der Länder Brasilien, Russland, Indien, China und Südafrika

¹⁰⁴ Vgl. Ebel, Hofer 2014, S. 5

zu bewerten. Ziel dieser Analyse ist die Identifikation potenzieller „Gesamtkosten-optimalen“ Regionen – diese können sich von den herkömmlichen Niedriglohnländern erheblich unterscheiden. In diesem Fall wird vom „Best Cost Country Sourcing“ gesprochen.¹⁰⁵

Die globale Finanzkrise der Jahre 2007–2009 beschleunigte diese Entwicklung weiter. Die Grundlage wurde jedoch bereits vor zwanzig Jahren gelegt. Parallel dazu verliert die globale Güterproduktion gegenüber dem Dienstleistungssektor an Boden. Allerdings birgt sie für die ehemaligen Schwellenländer die Chance, die Willenslenkung der „alten Industrieländer“ weiter zurückzudrängen. In der aktuell vorherrschenden industriellen Dienstleistungsgesellschaft verfügen die alten Wirtschaftsmächte jedoch immer noch über viele Vorteile. Sie profitieren noch immer von ihrer Spezialisierung auf besonders hochwertige Produktionsgüter sowie von ihrem Vorsprung in den Bereichen der innovativen Forschung und einer dynamischen Entwicklung fulminanter Produkte.

Es ist jedoch absehbar, dass sich auch in der globalen Wirtschaft eine Multipolarität durchsetzen wird, wie dies in der globalen Politik bereits deutlich zu erkennen ist. Einst gehörten die Tigerstaaten (Südkorea, Taiwan, Hongkong, Singapur) zu klassischen Low-Cost-Countries, jedoch wanderte insbesondere die Textilindustrie von diesen Regionen ab und verlagerte ihre Produktion in Länder mit noch geringeren Lohnkosten, wie beispielsweise Thailand, Malaysia, Philippinen, Vietnam oder auch Indonesien. Diese neuen Regionen sind für Zulieferungen in die Automobilindustrie noch zu wenig sensibilisiert und entwickelt, um eine risikofreie Versorgung gewährleisten zu können. Die Tigerstaaten, oder auch Japan und China stehen jedoch vor demselben Dilemma wie west- und osteuropäische Staaten, indem die Lohnkosten permanent steigen und der Automatisierungsgrad erhöht werden muss, um langfristig wettbewerbsfähig bleiben zu können.

2.3.1 Einflussfaktoren und Risiken

Die Auswahl der potenziellen Sourcing Länder ist geprägt von primären Einflussfaktoren und länderspezifischen Risiken, welche auf den folgenden Seiten dargestellt werden:

¹⁰⁵ Vgl. online: Beschaffung aktuell, „Gesamtkostenoptimale“ Region gesucht [\[abgefragt 10/2018\]](#)

2.3.1.1 Kostenfaktoren

Das primäre Merkmal hinsichtlich der Gesamtkosten eines zugekauften Produkts sind die Lohnkosten, welche einem kontinuierlichen Wandel unterliegen. Dementsprechend muss der Regionen-Mix permanent angepasst werden, da Länder, die noch vor fünf bis zehn Jahren eine niedrige Lohnkostenstruktur darstellen konnten, mit einem hohen Kostenanstieg konfrontiert wurden. Das beste Beispiel liefern die ehemaligen Oststaaten. Es öffnete sich Mitte der 80er Jahre ein riesiger Beschaffungsmarkt in unmittelbarer Nähe, der eine starke Orientierung eines Sourcing in Richtung von Ländern wie der Slowakei, Tschechien, Polen, Slowenien oder Ungarn mit sich brachte. Die niedrigen Transportkosten sowie die seit geraumer Zeit geltenden Zollregulierungen haben diesen Ländern einen enormen wirtschaftlichen Vorteil verschafft. Ein weiterer Aspekt ist die kulturelle Ähnlichkeit und der gemeinsame Zusammenhalt unter dem Titel gemeinsames Europa, der diesen Ländern den Vorzug gegenüber den Tigerstaaten oder anderen südostasiatischen Ländern gab. Die steigenden Lohnkosten relativieren jedoch die Vorteile vergangener Jahre und erfordern es, dass die Beschaffungsorganisationen den Fokus auf entferntere Länder richten.¹⁰⁶

2.3.1.2 Leistungsfähigkeit und Qualitätslevel

Spricht man von Qualitätsniveau, ist dabei nicht das in der Region typisch vorliegende Equipment des Maschinenparks, sondern insbesondere auch der Faktor Ausbildungsniveau der Mitarbeiter gemeint. Es stellt sich daher die Frage nach dem Ausbildungsniveau der Mitarbeiter und die Möglichkeiten der Qualifikation und Schulung in der unmittelbaren Umgebung der Betriebe bzw. der Region. Liegt ein entsprechendes Niveau bei den Mitarbeitern vor, kann man gegebenenfalls ins Auge fassen, den Lieferanten bei der Selektion des Maschinenparks zu helfen bzw. eventuell einen Maschinenpark für den strategischen Partner zur Verfügung zu stellen und die Implementierung der Anlagen durch das eigene Supplier-Quality-Development-Team zu unterstützen und zu überwachen. Somit sollte der nicht – den Anforderungen entsprechend – vorhandene Maschinenpark kein Knock-out-Kriterium sein.

¹⁰⁶ online: Handelsblatt 2007 [[abgefragt 10/2018](#)]

2.3.1.3 Länderspezifische Risiken

- Politische Risiken

Ein integraler Bestandteil jeder Unternehmensstrategie ist das sogenannte Risikomanagement, welches Risiken von Unternehmen, Organisationen und Ländern analysiert und auf Basis einer ausgereiften Risikostrategie versucht, dieses Risiko gänzlich zu reduzieren. Gerade in der Automobilindustrie ist ein Versorgungsrisiko mit äußerst hohen Folgekosten verbunden, da eine Unterbrechung der Lieferkette zu außerordentlichen Aufwänden führt. Wenn man ein Global Sourcing in neuen Beschaffungsregionen in Betracht zieht, ist es erforderlich, die politischen Verhältnisse und deren Ordnung im spezifischen Land zu evaluieren und dabei auf die dort vorherrschende Marktordnung Rückschlüsse zu ziehen. Das Risiko ist meist in jenen Ländern am größten, in welchen der Staat bzw. Parteien einen hohen Einfluss auf die im Land vorliegende Wirtschaftsordnung nehmen. Sind in europäischen oder amerikanischen Ländern ansässige Lieferanten berechenbar und unterliegenden denselben oder ähnlichen Gesetzesvorgaben, stößt das Risikomanagement in Südostasien, Russland, aber auch der Türkei sehr oft an seine Grenzen, welche das Auslandsengagement zusätzlich erschweren.

Durch das konsequente Durchführen von Finanzanalysen von Lieferanten wird die Möglichkeit geschaffen, ein etwaiges wirtschaftliches Risiko relativ gut einzuschätzen, jedoch können politische Entwicklungen schwer eingeschätzt werden. Ein politisches Risiko kann zu erheblichen Verzögerungen bzw. kann ein gewaltsamer Konflikt im Herstellerland zu kompletten Produktionsausfällen führen. Durch gewaltsame Ereignisse wie kriegsähnliche Konflikte kann es zu Blockaden von bedeutenden Zufahrtswegen kommen und Bahn- oder Schiffverbindungen logistisch gestört werden. Oft fehlt in gewissen Ländern die erforderliche Transparenz, um ein vernünftiges Vertrauensverhältnis zwischen Kunden und Lieferanten aufbauen zu können, welches durch Korruptionsmachenschaften oft noch zusätzlich gestört wird. Politische Risiken entstehen im Allgemeinen im Produktionsland, können jedoch auch durch ein mögliches Embargo des Bezieher-Landes verursacht werden, sofern sich die Beziehungen auf politischer Ebene abkühlen. Es gilt daher sorgfältig abzuwägen, ob man sich auf eine Geschäftsbeziehung mit instabilen Ländern einlässt, wenn auch die am Papier vorliegenden Einsparungsmöglichkeiten enorm sind, aber das Risiko eines Totalausfalls der Lieferversorgung bergen, sofern der worst case eintritt.

- Logistische Risiken

Zölle für importierte Produkte verringern die Wettbewerbsfähigkeit von Zukaufteilen in Billiglohnländer substantiell, da es in manchen Fällen auch Strafzölle für spezielle Produkte im Getriebebereich, wie beispielsweise Lager gibt. Dieser Faktor muss bei einer „Landed-Costs-Betrachtung“ ebenso berücksichtigt werden, wie die Kosten für Transport und seefeste Verpackung. Es gibt in vielen Regionen (z. B. Indien) eine sehr schlechte Verkehrsanbindung, wenn man die Region rund um die Mega-Citys verlässt. Die schlechten Straßen und die langen Transportwege im Land selbst erhöhen das Risiko von Transportbeschädigungen, vor allem wenn es sich um weiche (nicht gehärtete) Bauteile für Getriebe handelt. Es kann durch eine schwache Infrastruktur zu logistischen Störungen kommen, da die Transporte zu den Produktionsstätten auf nicht befestigten Straßen erfolgen und die nächstliegenden Häfen nur sehr bescheidene Umschlagsmöglichkeiten aufweisen. Die Erhöhung des Zeitbedarfes stellt ein besonders hohes Risiko dar, da die Beschaffungszeiten im Falle von Qualitätsproblemen sehr hoch sind und im schlimmsten Fall zu Bandstillständen führen können. In einem solch prekären Fall kann man nur mehr auf Flugtransporte zurückgreifen, die aufgrund des Gewichtes von Stahlteilen unermessliche Kosten verursachen. Ein direktes Problem ergibt sich in einem derartigen Fall hinsichtlich der verfügbaren Maschinenkapazität. Um den Flugmodus wieder verlassen zu können, muss man so lange parallel Teile produzieren, bis neue (den Anforderungen entsprechende) Komponenten wieder über den normalen Seeweg im Produktionswerk des Kunden ankommen.

Dies erfordert im Falle von Lieferungen aus Südostasien eine Parallelproduktion von mindestens sechs bis acht Wochen, was in Ländern mit beschränkter Infrastruktur üblicherweise ein großes Problem darstellt. Es entsteht daher ein Teufelskreis, aus welchem man schwer ausbrechen kann. Die Folge sind extrem hohe Kosten für Flug- und Sondertransporte und eine Verstimmung zwischen Lieferanten und Kunden. In weiterer Folge neigen Lieferanten aus Fernost dazu, mit einem Stopp der Lieferungen zu drohen, sofern der Kunde die Weiterrechnung der Folgekosten bzw. eine Rechnungskürzung vornehmen möchte. Insofern bleibt der Kunde sehr oft auf den Kosten für die Mehraufwände sitzen. Trotz der Vorteile niedriger Lohnkosten bleiben einige Regionen unattraktiv, da es eine nicht ausreichende Verkehrsanbindung und logistische Inf-

rastruktur gibt. Ein weiterer Punkt ist die Bedeutung der Kommunikations-Infrastruktur. Meist kommen zur Problematik der Zeitverschiebung noch Schwierigkeiten in der Datenübertragung (z. B. sogenannte 3D-Daten) hinzu, welche abgesehen von meist fehlenden sprachlichen Kompetenzen der Mitarbeiter die Zusammenarbeit erschweren.

- Währungsrisiken

Zu anderen, bereits beschriebenen Risiken kommen in der Regel noch Währungsrisiken dazu, da es gängige Praxis ist, dass die Preise auf Basis der im Produktionsland gültigen Währung festgelegt werden. Der Kunde geht somit das Risiko ein, dass sich die Ware aufgrund der Änderung der Währungssituation verteuern kann, hat aber ebenso die Chance, dass die Preise – bezogen auf die eigene Währung – fallen und das zugekaufte Produkt noch billiger wird. Da man in der Automobilindustrie aufgrund des langwierigen Freifahrprozesses von neuen Bauteilen für Getriebe gezwungen ist, Mehrjahresvereinbarungen zu unterfertigen, steigt das Risiko aufgrund der langjährigen Bindung an. Eine Möglichkeit zu Risikominimierung sind Devisentermingeschäfte. Dabei wird mit der Hausbank ein Vertrag abgeschlossen, in welchem ein fixer Kurs zum Fälligkeitsdatum vorab definiert wird, d. h. der Abnehmer der Ware zahlt einen Gegenwert in Euro und wälzt das Risiko teilweise auf die Bank ab. Diese Vorgehensweise kann bei fixen Terminen gewählt werden und sichert den Kunden einen kalkulierbaren, fixen Betrag in Euro.¹⁰⁷ Eine andere Möglichkeit hinsichtlich der Zusammenarbeit mit Banken sind Call-Optionen. Dabei erwirbt der Kunde den Rechtstitel, einen festgelegten Betrag zum Fälligkeitstermin in der zugeordneten Fremdwährung abzunehmen. Dabei wird als Basis ein Maximalpreis festgeschrieben, welcher durch den Kunden im schlechtesten Fall bezahlt werden müsste. Sollte zum Zeitpunkt der Fälligkeit der Kurs der Fremdwährung unter dem festgelegten Basispreis liegen, wird die Option nicht gezogen und erlischt. Liegt der Kurs höher als der Maximalpreis, kann die Option gezogen werden und es wird der Maximalpreis bezahlt sowie ein Kursvorteil generiert. Für die Ausübung der Option muss an die Bank eine entsprechende Prämie bezahlt werden.¹⁰⁸

¹⁰⁷ Vgl. Krokowski 1998, S. 162 ff.

¹⁰⁸ Vgl. Krokowski 1998, S. 164

- Rechtliche Probleme

Bei globalen Geschäften ist erfahrungsgemäß nicht auszuschließen, dass rechtliche Probleme bei der Geschäftsabwicklung auftreten, insbesondere in Ländern wie China, in welchen Kaufverträge nicht denselben bindenden Status darstellen wie in Europa. Durch die große Distanz und die Abhängigkeit vom Lieferanten kann diese Situation zu großen Schwierigkeiten führen. In manchen Fällen ist es ratsam, schon vorher ein „law of arbitration – Schiedsverfahrensrecht“ zu definieren, da Schiedsgerichtssprüche gemäß dem New Yorker Übereinkommen von 1958¹⁰⁹ in vielen Ländern der Welt anerkannt und vollstreckt werden können. Diese Regeln gelten nach der International Chamber of Commerce, wobei in der Regel als Schiedsgerichtsort Zürich in der Schweiz festgelegt wird.¹¹⁰

- Technologiemißbrauch

Bei der genaueren Betrachtung der rechtlichen Thematik darf man auch den prekären Sachverhalt des Technologiemißbrauchs nicht außer Acht lassen. In gewissen Ländern ist es Usus, mit Informationen seiner Partner sehr unsensibel umzugehen und einfach gute Konzepte zu kopieren. Bei zu offenem Umgang mit den neuen Partnern in Fernost ist besonders darauf zu achten, dass firmenspezifisches Know-how und insbesondere Zusammenstellungszeichnungen besonders geschützt werden, da sich einige Unternehmen in den asiatischen Staaten darauf spezialisiert haben, Patente zu umgehen und Plagiate zu erstellen und diese industriell zu vertreiben.

- Kulturelle Unterschiede

Verlässt man die gewohnte Umgebung innerhalb der Grenzen von Europa, ist man teilweise mit sehr großen kulturellen Unterschieden hinsichtlich der Denkweise und der Mentalität der Geschäftspartner konfrontiert. Auch wenn man letztendlich der Kunde ist, kann ein Nichtbeachten der kulturellen und religiösen Gewohnheiten dazu führen, dass man keinen positiven Geschäftsabschluss tätigen kann, indem man insbesondere unbewusst die Geschäftspartner beleidigt.¹¹¹

¹⁰⁹ Vgl. online: Deutsche Institution für Schiedsgerichtsbarkeit e.V. [abgefragt 10/2018]

¹¹⁰ Vgl. online: ICC – International Chamber of Commerce [abgefragt 10/2018]

¹¹¹ Vgl. Nembhard, Xiao 2017, S.1-19

2.3.2 Potenzielle Sourcing Regionen für Getriebeteile

2.3.2.1 China und Japan

Die japanischen Hersteller sichern sich weiterhin durch die Besinnung auf zeitgemäße Produktionsmanagement-Systeme wie Toyota Production System (TPS)¹¹² Vorteile und sind immer noch das führende Herstellerland hinsichtlich Effizienz in der Produktion von Kraftfahrzeugen, trotz nachteiliger Entwicklung des Währungskurses. Diese Prozessvorteile erlauben zwar eine relativ kostengünstige Fertigung von Gesamtfahrzeugen anhand des Prinzips einer perfekt implementierten vertikalen Integration, jedoch reicht die Wertschöpfung an einzelnen Bauteilen nicht aus, um durch optimale Prozesse die essenziellen Währungsnachteile gegenüber dem stärksten Konkurrenten – China – zu egalisieren. Vor allem niedrige Lohnkosten zeichnen China aus; dazu kommen damit verbundene Kostenvorteile durch längere Arbeitszeiten und geringen Urlaub.¹¹³ Die chinesische Führung in Peking konnte ihr Land gut durch die Weltfinanzkrise 2009 leiten. Das Wachstum schwächt sich jedoch ab und in der Bevölkerung treten zunehmend Spannungen auf.

Das chinesische Wirtschaftswachstum verlangsamt sich – von jährlichen hohen 15 Prozent vor der Jahrtausendwende auf zehn bis elf Prozent pro Jahr im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts: 2011 waren es neun, für 2016 bis 2020 werden „nur noch“ fünf bis sechs Prozent prognostiziert¹¹⁴. Das größte Problem Chinas ist der Immobilienmarkt mit deutlich überhöhten Preisen, was die Bauindustrie wie auch die finanzierenden Banken trifft. Die chinesische Führung setzt zunehmend auf High-end-Produkte, auf Forschung und Entwicklung. So konnte China bereits 2009 ebenso viele Patente anmelden wie die USA, Tendenz weiter steigend. Seit 2008 lösen öffentliche Investitionen im Inland die exportorientierte Industrie als Motor der Wirtschaft ab. Auf diese Weise sollen die externen Konsequenzen der, vor allem von den USA verursachten, Weltfinanzkrise gelindert und das Wachstum der chinesischen Wirtschaft gefördert werden.

Der chinesische Begriff für Krise – 危机 (weiji) – beinhaltet zwei Bedeutungen, Gefahr wie auch Chance. Der Aufstieg Chinas zur globalen Wirtschaftsmacht lässt sich auf die Bereitschaft

¹¹² Vgl. Zollondz, Ammon, Bonert 2013, S. 77

¹¹³ Vgl. Dost 2014, S. 267

¹¹⁴ Vgl. online: Inter culture capital, China Portal [\[abgefragt 10/2018\]](#)

der Nation zurückführen, Krisenzeiten für positive Veränderungen zu nutzen. Die Asienkrise von 1997–1998 markierte einen entscheidenden Wendepunkt im Aufstieg Chinas zu einer internationalen Wirtschaftsmacht. Aktuell könnte dies erneut eintreten.¹¹⁵ Der Aufbau einer globalen Automobilindustrie hat, abgesehen von der Versorgung des eigenen Marktes, eine klare Ausrichtung hinsichtlich eines Exportes in europäischen Länder und nach Nord Amerika. Trotz eines insgesamt steigenden Imports baut die Automobilindustrie weiterhin Kapazitäten auf. Das verschärft den internationalen Wettbewerb und übt signifikanten Druck auf die Preisgestaltung der Mitbewerber aus.¹¹⁶ Mittlerweile baut China die höchste Zahl an Autos und es wird angenommen, dass die Zulieferunternehmen mit der eigenen Volkswirtschaft mehr als genug ausgelastet sind und zumindest aktuell kein Interesse am Export nach Europa oder in die USA haben. Der Beschaffungsmarkt China bleibt trotz steigender Lohn- und Transportkosten weiterhin attraktiv, jedoch wird das Sourcing komplexer und neue Herausforderungen müssen durch die Einkäufer bewältigt werden.

2.3.2.2 Türkei

Die Türkei gehört zu den wichtigsten Industrieländern und bildet eine Brücke zwischen Europa und Asien über den Bosphorus auf Basis einer stabilen Wirtschaft mit niedrigen Lohnkosten. Der Geschäftsführer der deutschen Industrie- und Handelskammer in Istanbul, Marc Landau, berechnet die in der Fahrzeugindustrie eingeschwungenen Lohnkosten auf einem Level von sechs bis sieben Euro pro Stunde. Diese liegen daher merklich unter dem zentraleuropäischen Level von approximativ 35 Euro. Für einen Produktionsstandort in der Türkei haben sich internationale Automobilhersteller wie Ford, Fiat, Toyota, Renault, Hyundai, Mercedes-Benz und Honda entschieden. Die türkische Automobilindustrie ist damit mittlerweile zur leistungstärksten Branche aufgestiegen und es gelingt ihr, sich international immer besser zu positionieren. In der Türkei werden mittlerweile mehr Autos als in Italien, Südafrika bzw. ebenso viel wie in der Slowakei erzeugt. 2011 erreicht die Produktion bei einem Wachstum von 8,6 Prozent einen Wert von etwa 1,2 Mio. erzeugten Fahrzeugen. Im internationalen Wettbewerb liegt die Türkei vor Ländern wie Polen und Tschechien.¹¹⁷ Die Prognose der Weltbank sieht ein

¹¹⁵ Vgl. Roach 2011, S. 303

¹¹⁶ Vgl. Kulic 2009, S. 130

¹¹⁷ Vgl. online: Forum der Wirtschaftskammer Österreich [abgefragt 10/2018]

generelles Wirtschaftswachstum der Türkei zwischen 2016 bis 2020 von mehr als 3,6 Prozent vor.¹¹⁸

2.3.2.3 Indien

Als größte Demokratie der Welt hat Indien unermesslichen Aufholbedarf: Der Verbesserungsbedarf reicht von der Bildung über den Gesundheitssektor bis hin zum Ausbau von Straßen und anderen Verkehrswegen. Der im Zuge der Liberalisierung Anfang der 1990er Jahre eingeleitete Wirtschaftsboom verhalf Indiens IT-Industrie zu internationaler Größe und bescherte dem Land viele Dollar-Milliardäre. Die rasante Entwicklung führte gewissermaßen zu einer Verblendung, denn an der ländlichen Bevölkerung ging der Aufschwung vorbei. In diesen Regionen blieb das industrielle Wachstum gering und die örtliche Infrastruktur schwerwiegend mangelhaft.¹¹⁹ Mittlerweile ist der „indische Traum“, den Hauptkonkurrenten China einzuholen, zweifellos vorbei und der Einsicht gewichen, dass die indische Gesellschafts- und Wirtschaftspolitik insgesamt immer noch weit hinter ihren Konkurrenten liegen und die weitere Entwicklung des Landes bremsen.

Man spricht derzeit nahezu von Stagnation des Wirtschaftswachstums, die durch eine abnorme Inflation zusätzlich geprägt ist, da in allen Wirtschaftsbereichen eine hohe Arbeitslosigkeit vorherrscht. Da man hohe Vorsicht bei allen Investitionen walten lässt, fährt man auch die alten Kraftfahrzeuge wesentlich länger und vermeidet Neukäufe.¹²⁰ Der Absatz der indischen Automobilproduktion fiel im Jahr 2013 nach Informationen des Indischen Automobilherstellerverbands (SIAM) um 7,3 Prozent auf 2,56 Mio. Fahrzeuge – das ist erheblich weniger als vergleichsweise auf dem nach wie vor boomenden chinesischen Markt. Experten sind einig, dass der indische Markt jedoch auf lange Sicht über ein riesiges Potenzial verfügt. Indien weist zwar das drittgrößte Brutto-Inlandsprodukt in der asiatischen Welt auf, aber nur wenige Menschen sind vermögend genug, um sich ein Auto leisten zu können. Dennoch gibt es ein überdurchschnittliches Potenzial an Neuwagenkäufern, sodass eine Produktion für deutsche OEMs

¹¹⁸ Vgl. online: World bank – Global Economic Prospects 2016, S. 116 [abgefragt 10/2018]

¹¹⁹ Vgl. Le Monde diplomatique 2012, S. 94 f.

¹²⁰ Vgl. online: Der indische Automarkt-Analyst Ranojoy Mukerji, in: Auto Bild 2014 [abgefragt 10/2018]

in Indien profitabel sein sollte, analysiert der Geschäftsführer der VDA, Klaus Bräunig. So haben sich die westlichen Hersteller dem Wettbewerb der indischen Automobilhersteller angeschlossen, um die Nachfrage nach kostengünstigen Modellen befriedigen zu können. Im Bereich Kleinwagen ist Indien bereits eine Keimzelle für Forschung und Entwicklung, da die Automobilhersteller Millionen von Erstkäufern gewinnen wollen.¹²¹ Dennoch, der Automarkt in Indien entwickelt sich unaufhaltsam, wobei die Nachhaltigkeit dabei eine besondere Herausforderung darstellt.

2.3.2.4 Brasilien

Brasilien, das größte Land Südamerikas, hat ohne Zweifel die Schwelle zur Wirtschaftsmacht überschritten. Bereits die wirtschaftliche Öffnung der 1990er Jahre konnten einige brasilianische Vorzeigeunternehmen zu ihrem Vorteil nutzen und eine Basis für nachhaltiges Wachstum im Land schaffen. So wurden Kapitalanlagen in brasilianische Unternehmen zunehmend attraktiv. Jedoch haben die ins Land fließenden Kapitalströme den Wert der brasilianischen Währung Real nach oben getrieben. Daraus resultierte eine Phase besorgniserregender De-Industrialisierung. Im Jahre 2002 nahm Brasilien erstmalig als externer Beobachter an einem G-8-Gipfel der acht wichtigsten Wirtschaftsmächte teil. Sieben Jahre später lösten die G 20 mit Brasilien als Mitglied die G 8 als wichtigstes Konsortium der internationalen wirtschaftlichen Kooperation ab – eine der vielen Veränderungen auf internationaler Ebene, die zu erheblichen Teilen den Initiativen und Bemühungen der brasilianischen Diplomatie zu verdanken sind.¹²² Der aktuelle Anteil Brasiliens am weltweiten Brutto-Inlandsprodukt (BIP) liegt bei etwa drei Prozent. Die Automobilindustrie in Brasilien befindet sich entgegen der guten Gesamtentwicklung aufgrund sinkender Binnennachfrage derzeit im Abschwung. Die brasilianische Produktion von Kfz, Lkw und Bussen sank im Jahr 2014 um 15,3 Prozent auf 3,14 Millionen Fahrzeuge.¹²³ Nach einer Berechnung der IHS Automotive wird es in Brasilien noch Jahre dauern, bis sich das Land vom aktuellen Einbruch seiner Automobilindustrie erholt hat. Es wird von den Experten erwartet, dass die Fahrzeugverkäufe im Land erst 2018 wieder den Level

¹²¹ Vgl. online: Verband der Automobilindustrie [abgefragt 10/2018]

¹²² Vgl. Le Monde diplomatique 2012, S. 106

¹²³ Vgl. Automobilindustrie Handelsblatt 2015, o. S.

von 2013 erreichen, ab 2019 wird der Markt voraussichtlich wieder dynamisch wachsen.¹²⁴ Der Forecast für die wirtschaftliche Entwicklung wird laut Weltbank mit ungefähr 0,8 Prozent ab 2018 beziffert.¹²⁵

2.3.2.5 Russland

Russland, die ehemalige Supermacht, versucht den wirtschaftlichen Anschluss an die moderne Welt zu erreichen. Die russische Politik und Gesellschaft hingegen verharren in den traditionellen Strukturen und die Wirtschaft bräuchte eine Strategie, die das Land aus der Abhängigkeit von Öl und Gas herausführt. Staatspräsident Wladimir Putin gab im Jahr 2011 als Ziel vor, Russland in den folgenden zehn Jahren zu einem der fünf wirtschaftlich führenden Staaten zu entwickeln. Nach Anschauung des russischen Schriftstellers Wladimir Sorokin ist hingegen zu befürchten, Russland werde international weiter an ökonomischer Bedeutung verlieren, falls sich an den politischen und wirtschaftlichen Bedingungen nichts ändert. So schwindet der internationale Einfluss Russlands derzeit auch stark aufgrund der Ukrainepolitik.¹²⁶ Die Automobilindustrie in Russland befindet sich in einem sehr schlechten Zustand. Auf dem russischen Binnenmarkt ist zuletzt die Nachfrage nach Autos um 38 Prozent gesunken. Die russischen Hersteller konnten im Februar 2015 in dem riesigen Land etwa nur 130.000 Fahrzeuge absetzen.¹²⁷ Auch aufgrund der durch die Europäische Union verhängten wirtschaftlichen Sanktionen kam es im Jahr 2015 zu einem Rückgang der Wirtschaft von ca. 1,2 Prozent. Das Wachstum wird sich laut Weltbank ab 2018 bei ca. 1,8 Prozent einpendeln.¹²⁸

2.3.2.6 Mexiko, Auto-Land der Zukunft

Die Wirtschaft Mexikos leidet unter der hohen Kriminalität im Land. Zwischen Dezember 2006 und Dezember 2011 wurden im mexikanischen Drogenkrieg nach Regierungsangaben 50.000

¹²⁴ Vgl. Automobil-Produktion 2014, o. S.

¹²⁵ Vgl. online: World bank – Global Economic Prospects 2016, S. 129 [abgefragt 10/2018]

¹²⁶ Vgl. Le Monde diplomatique 2012, S. 90 f.

¹²⁷ Vgl. Automobil-Produktion 2015, o. S.

¹²⁸ Vgl. online: World bank – Global Economic Prospects 2016, S. 116 [abgefragt 10/2018]

Menschen ermordet, 10.000 Personen gelten seither als vermisst¹²⁹, was das Interesse ausländischer Investoren massiv abschreckt.

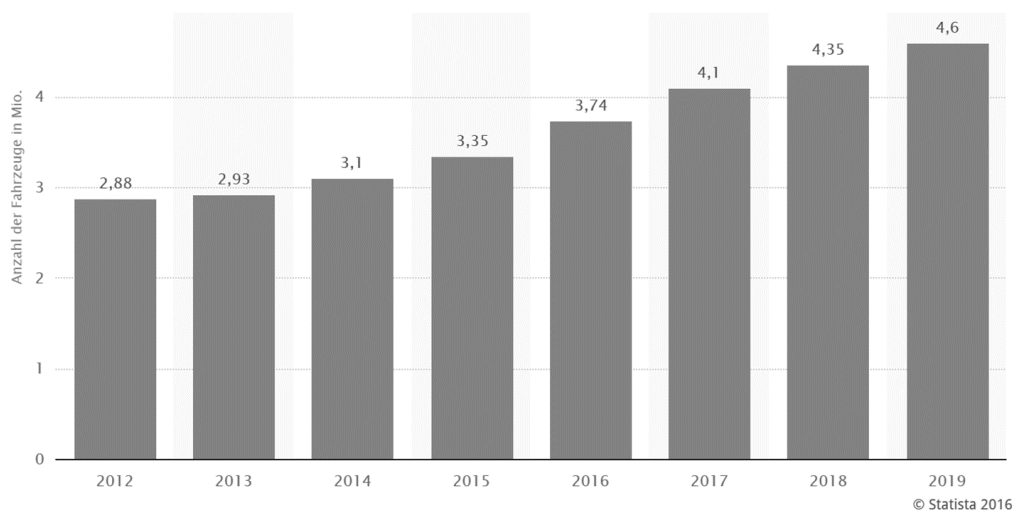


Abbildung 2: Anzahl der produzierten Kraftfahrzeuge in Mexiko in den Jahren 2012 bis 2019¹³⁰

Entgegen der gesamtwirtschaftlichen und gesellschaftspolitischen Probleme ist Mexiko als Autoerzeuger weiterhin äußerst erfolgreich. Im Jahr 2014 wurden in Mexiko 3,1 Millionen Pkw erzeugt. Bis zum Jahr 2019 soll diese Zahl auf 4,6 Millionen Fahrzeuge steigen (siehe Abbildung 2), wodurch Mexiko zu einem der führenden Herstellerländer der Welt aufsteigen könnte. Mexikos jährliches Wirtschaftswachstum wird mit approximativ drei Prozent ab dem Jahr 2018 prognostiziert.¹³¹ Es haben sich mittlerweile diverse Autocluster in Mexiko gebildet, wodurch eine gut funktionierende Zulieferindustrie entstanden ist und optimistisch in die Zukunft blicken lässt.¹³²

2.3.2.7 Afrikanischer Kontinent

Der Fokus liegt in Bezug auf die Automobilindustrie derzeit ausschließlich auf Südafrika, mit einem Bruttoinlandsprodukt von ca. 7,3 Prozent und einer Mitarbeiteranzahl von ca. 36.000. Die Volkswagengruppe und deren LKW-Sparten, wie beispielweise MAN oder Scania, haben sich ebenso wie die Prämienhersteller BMW oder Mercedes-Benz schon vor geraumer Zeit in

¹²⁹ Vgl. Le Monde diplomatique 2012, S. 142 f.

¹³⁰ Online: Statista – Produktion von Kraftfahrzeugen in Mexiko [abgefragt 10/2018]

¹³¹ Vgl. online: World bank – Global Economic Prospects 2016, S. 129 [abgefragt 10/2018]

¹³² Siehe auch online: Mexico Central Region Automotive Cluster [abgefragt 10/2018]

Südafrika niedergelassen.¹³³ Trotz eines prognostizierten Wirtschaftswachstums von ca. zwei Prozent¹³⁴ per anno ab 2018 sind die Zulieferanten nur für eine lokale Versorgung qualifiziert, für die Lieferung von Getriebekomponenten nach Europa werden weitere Upgrades erforderlich sein.

2.3.2.8 Balkangebiet

Nach dem Ende des Balkankrieges war man in Europa zuversichtlich, einige Länder des ursprünglichen Jugoslawiens in die Europäische Union zu integrieren. Mittlerweile ist Ernüchterung eingetreten und die Entwicklung hinkt bei äußerst hohen Arbeitslosenraten weit hinten den Erwartungen zurück.¹³⁵ Von einem Sourcing für die Automobilindustrie ist daher vorerst abzuraten, da es keine internationalen Standards gibt, obwohl die Weltbank von einem Wachstum in der Balkanregion (Albanien, Bosnien und Herzegowina, Kosovo FYR Mazedonien, Montenegro und Serbien) im Bereich über drei Prozent ausgeht.¹³⁶

2.4 Klassische Einkaufsorganisationen

Grundsätzlich unterscheidet man in der Literatur zwischen einer „zentralen“ und „dezentralen“ Einkaufsorganisation.

2.4.1 Dezentrale Einkaufsstrukturen

Die extremste Form eines dezentralen Einkaufs liegt vor, wenn in einzelnen Kostenstellen die dort beschäftigten Mitarbeiter selbst die Beschaffungsaktivitäten ausüben.¹³⁷ Man spricht in diesem Fall gerne auch von einem sogenannten „Maverick-Buying“, d. h. die Fachabteilungen kaufen – salopp ausgedrückt – ihrem eigenen Befinden nach bei Lieferanten ein, mit denen es

¹³³ Vgl. online: Deutsche Vertretung in Südafrika, Lesotho und Swasiland [abgefragt 10/2018]

¹³⁴ Vgl. online: World bank – Global Economic Prospects 2016, S. 160 [abgefragt 10/2018]

¹³⁵ Vgl. online: Wiener Institut für internationale Wirtschaftsvergleiche [abgefragt 10/2018]

¹³⁶ Vgl. online: World bank – Global Economic Prospects 2016, S. 116 [abgefragt 10/2018]

¹³⁷ Vgl. Fröhlich, Lingohr 2010, S. 34

eine gute Beziehung gibt, ohne eine professionelle Einkaufsverhandlung durch ausgebildete Einkäufer durchzuführen. Unter Maverick-Buying versteht man einen externen Zukauf von Komponenten bzw. Materialien ohne die üblichen Prozesse hinsichtlich eines Durchlaufens einer Einkaufsorganisation zu befolgen,¹³⁸ d. h. der Einkauf wird vollkommen umgangen und es wird von potenziellen Lieferanten direkt von den Fachabteilungen im Konzernbereich die Ware bezogen. Der Vorteil der Organisation liegt in den kurzen Wegen zum eigentlichen Bedarfsträger, jedoch kann die Prozesszeit bedeutend verkürzt werden, wenn man ein entsprechendes elektronisches Bedarfs-System einrichtet bzw. die erforderlichen Prozesse implementiert. Es ergibt sich jedoch der gravierende Nachteil, nur eine sehr unbedeutende Rolle im Markt zu spielen, da jegliche Potenziale einer Volumenbündelung ausgelassen werden und man weder vernünftige Rahmenverträge noch daraus resultierende Preisvorteile durch höhere Abnahmemengen generieren kann.

2.4.2 Zentrale Einkaufsstrukturen

Bei einer implementierten zentralisierten Beschaffungsorganisation werden alle Aktivitäten, beginnend von der Planung durch den strategischen Einkauf bis hin zur operativen Ausführung von einer zentralen Stelle ausgeführt.¹³⁹ Diese Organisationsform ist vor allem in der Automobilindustrie sehr gängig, da eine starke Verhandlungsposition der jeweiligen Einkäufer geschaffen wird.

Die Verkäufer, meist megagroße Zulieferkonzerne, können in diesem Fall kein „Backdoor-Selling“¹⁴⁰ über die Entwicklung oder andere Fachbereiche durchführen, da sämtliche Beschaffungsprozesse (ausschließlich) end to end von der Einkaufsabteilung durchgeführt werden. Durch die erzeugte Einkaufsmacht sind die Spielregeln klar definiert und es gelingt den Zentraleinkäufern wesentlich leichter als bei allen anderen Organisationsformen, vernünftige Economics of Scale zu erzeugen und durch diese Übermacht die Zulieferanten zu – oft unfairen – Konditionen zu verpflichten. Trotz aller Vorteile der eindeutigen Verantwortlichkeiten und klar

¹³⁸ Vgl. Wannenwetsch 2009, S. 68

¹³⁹ Vgl. Garcia Sanz, Semmler, Walther 2007, S. 149

¹⁴⁰ Vgl. Strache 2013, S. 124-125

geregelter Prozesse wirft man den zentralen Einkaufsabteilungen oft vor, zu weit vom eigentlichen Bedarfsträger entfernt zu sein und dessen eigentliche Bedürfnisse zu wenig zu kennen. Da die Einkaufsabteilungen oft an einen globalen Einkaufsverantwortlichen sowohl fachlich als auch disziplinar berichten, haben die General Manager von einzelnen Werken eine teilweise unbekannte Größe in ihrer Kostenstruktur, welche einen signifikanten Einfluss auf das Gesamtergebnis des Geschäftsbereiches hat.

2.4.3 Mischformen von Einkaufsorganisationen

Da keine der bisher dargestellten Organisationsformen eine ideale Struktur darstellt, gibt es lt. Francisco J. Garcia Sanz (langjähriges Vorstandsmitglied bei Volkswagen für den Bereich Beschaffung) folgende Variationen:¹⁴¹

Kernbereichsmodell: *Es erfolgt eine vollständige Ausgliederung der Einkaufsaktivitäten in einen Zentralbereich:* → Zentral-Einkauf

Richtlinienmodell: *Teilweise Ausgliederung von Aufgaben, wobei der Zentralbereich Grundsatzentscheidungen trifft und Weisungsbefugnisse hat:* → Zentraler strategischer Einkauf mit dezentralem operativem Einkauf

Matrixmodell: *Gemeinsame Verankerung von Aufgaben in Konzernbereichen und dem Zentralbereich bei gemeinsamer Entscheidungsfällung:* → Materialgruppenmanagement

Stabsmodell: *Ausgliederung von entscheidungsvorbereitenden Ausgaben, sprich der Zentralbereich unterstützt Konzernbereiche:* → Strategischer und operativer Einkauf dezentral, jedoch Abstimmung auf Konzernebene, wie beispielsweise durch Sourcing Councils

Servicemodell: *Es werden Ausführungsaufgaben ausgegliedert und der Zentralbereich wird durch Konzernbereiche mit Aufgaben beauftragt:* → Einkauf als Profit Center, wie beispielsweise bei International Purchasing Offices (IPO) in Low-Cost-Countries

Autarkiemodell: *Es werden alle Einkaufsaufgaben durch die Konzernbereiche abgedeckt und es gibt keinen Zentral-Einkauf:* → Dezentraler Einkauf

¹⁴¹ Garcia Sanz, Semmler, Walther 2007, S. 151

3 Erkenntnissinteresse der Arbeit, Hypothesenbildung und Zieldefinition

Aufgrund verschiedener Paradigmenwechsel, wie in Kapitel 1 und 2 beschrieben, gibt es für die Getriebe-fertigende Industrie derzeit kein Modell, welches eine optimale Analyse der Zukauf-Komponenten hinsichtlich Global-Sourcing-Potenzial ermöglicht. Die vorliegende Forschungslücke erschwert den Entscheidungsfindungsprozess hinsichtlich der Einschätzung, ob eine Getriebekomponente Teil einer sehr zeitintensiven Global-Sourcing-Initiative werden soll, essenziell. Ein öffentlich zugängliches Modell auf Basis einer qualitativen Datenanalyse würde laut Experten der Zulieferindustrie den Einkaufsprozess maßgeblich erleichtern und wurde als betrieblich äußerst innovativ eingestuft. Es wurde ebenfalls bestätigt, dass ein Modell auf Basis einer Kernkompetenzanalyse wesentliche Vorteile in der Projektabwicklung mit sich bringen würde und wesentliche wirtschaftliche Einsparungen generiert werden könnten und in dieser Form noch nicht vorliegt. Dabei ist festzuhalten, dass das erstellte Modell zwar generelle Gültigkeit für Zukaufteile hat, jedoch die Auswertung auf der Grundlage von spezifischen Daten von Getriebebauteilen erfolgte. Die Untersuchungen des „deep web“¹⁴² zum Stand der Wissenschaft erfolgten in den Internet-Wissensdatenbanken Google Scholar¹⁴³, Base¹⁴⁴, EconBiz¹⁴⁵ und Mendeley¹⁴⁶.

3.1 Anwendung einer Kernkompetenzanalyse und Zielsetzung

Der grundlegendste Bestandteil der Dissertation ist die Kernkompetenzanalyse der wichtigsten Getriebekomponenten, welche in den gängigsten Getrieben zur Gangwahl sowie Allradsystemen verbaut werden. Bei dieser Analyse wurde auf Basis von qualitativen Daten, das durch Experten der Automobilindustrie zur Verfügung gestellt wurden, die Kernkompetenz-Zahl (K) entwickelt.

¹⁴² Dabei handelt es sich um jene Segmente des World Wide Web, welche über normale Suchmaschinen wie Yahoo oder Google nicht gefunden werden können (beispielsweise wissenschaftliche Artikel)

¹⁴³ <https://scholar.google.at> [abgefragt 02/2016]

¹⁴⁴ <https://www.base-search.net> [abgefragt 02/2016]

¹⁴⁵ <https://www.econbiz.de> [abgefragt 02/2016]

¹⁴⁶ <https://www.mendeley.com> [abgefragt 02/2016]

Dabei wurde durch das Induktionsprinzip von einzelnen Informationen auf gesamtheitliche und generelle Schlussfolgerungen geschlossen¹⁴⁷.

3.1.1 Hypothesenbildung

Einleitend erfolgt eine kurze begriffliche Abgrenzung der Begriffe These, Hypothese und Annahme.

These: Der Begriff wird aus dem altgriechischen abgeleitet und beschreibt eine Behauptung, die im Rahmen einer Untersuchung zu beweisen ist. Diese Behauptung ist meistens überzogen dargestellt und einfacher aufgestellt als die Hypothese. Diese Behauptung muss durch eine Auswertung von Fakten bewiesen werden. Zu jeder These muss es jedoch möglich sein die exakt gegenteilige Behauptung (Antithese) aufstellen zu können.¹⁴⁸

Hypothese: Eine Hypothese leitet sich zwar von dem Basisbegriff These ab, ist jedoch komplexer und von mindestens zwei Variablen abhängig.¹⁴⁹ Man könnte auch in der Form differenzieren, dass Thesen Behauptungen sind und eine Hypothese eine reine Vermutung darstellt. Speziell bei statistischen bzw. klassifikatorischen Hypothesen wird mittels empirischen Daten nachgewiesen, ob die Hypothese im Rahmen der Arbeit verifiziert oder falsifiziert werden kann.¹⁵⁰ Diese Untersuchungen müssen ein eindeutiges Urteil liefern und dürfen keinen logischen Widerspruch darstellen und nachprüfbar sein.¹⁵¹ Der Nachweis folgt in dieser Arbeit mittels empirischer Analysen, wobei die ermittelten Daten auf die festgelegte Hypothese angewendet werden und letztendlich geprüft, ob die sich die Hypothese auf Basis der empirischen Daten verifizieren lässt, oder gegebenenfalls falsifiziert werden muss. Festgelegte Hypothesen, welche nicht durch empirische Daten untermauert und belegt werden können, haben keinen wissenschaftlichen Charakter.¹⁵²

¹⁴⁷ Vgl. Stängle 2015, S. 61-62

¹⁴⁸ Vgl. Seifert 2003, S.276-278

¹⁴⁹ Vgl. Eberhard 1999.S.20

¹⁵⁰ Vgl. Brühl 2016, S.1-3

¹⁵¹ Vgl. Stegmüller 1980, S. 284-286

¹⁵² Vgl. Popper 2013, S. 8-11

Axiome: Annahmen definieren den Argumentationsrahmen für die Beweisführung. Dieses Fundament ermöglicht, erst eine genaue Definition der Hypothese.¹⁵³

Das Ziel der Arbeit ist mit der Überprüfung einer Hypothese definiert, welche sich wie folgt zusammenfassen lässt:

Der Paradigmenwechsel im Global Sourcing von Getriebekomponenten wird dadurch erreicht, indem eine Methode der Teileklassifizierung auf Basis eines neuen Modells einer Kernkompetenzanalyse entwickelt wird. Das Ergebnis wird geprägt durch die empirische Datenauswertung der Kernkompetenz- und Kostenstrukturanalyse.

Hinsichtlich des Geltungsbereiches ist festzuhalten, dass diese Methode generell für Zukaufteile der Automobilindustrie geeignet ist, die Basisdaten jedoch von Tier-1-Getriebelieferanten bzw. OEMs mit eigener Getriebefertigung stammen. Die grundsätzliche Methodik sowie das entwickelte ist breit einsetzbar, jedoch wird vor allem die Definition der einzelnen und maßgeblichen Parameter durch spezifische Daten von Getriebekomponenten und den zugrundeliegenden Herstellungsprozessen geprägt.

3.1.2 Praxisnutzen

Das Ergebnis einer solchen analytischen Methodik stellt einerseits die Kernkompetenz der einzelnen Komponenten hinsichtlich Eigenfertigungsportfolio dar und definiert andererseits ein Profil als Resultat einer Kostenstrukturanalyse, das für Global Sourcing prädestinierte Zukaufkomponenten aufweisen müssen, um auf die geänderten Marktgegebenheiten der letzten Jahre adäquat reagieren zu können.

Die Tiefenanalyse der einzelnen Prozesse im Rahmen einer Kernkompetenzanalyse und einer nachgelagerten Kostenstrukturanalyse berücksichtigte auch die Fortentwicklung der technologischen Produktionsmöglichkeiten der letzten Jahre in Best-Cost-Countries. Diese Weiterentwicklung hat in erster Linie einen wesentlichen Einfluss auf eine Outsourcing-Entscheidung von Getriebebauteilen und muss einem Make-or-buy-Prozess vorgeschaltet werden, welcher

¹⁵³ Vgl. Brühl 2016, S.3

letztendlich die Global-Sourcing-Entscheidung maßgeblich beeinflusst¹⁵⁴. Bei einer Make-or-buy-Entscheidung ist es besonders wichtig, eine Gesamtkostenbetrachtung (Transaktionskosten)¹⁵⁵ auf Basis der TCO (Total Costs of Ownership) durchzuführen.¹⁵⁶ Diese Anforderungen wurden im neuen Modell entsprechend berücksichtigt, wobei ein Hauptaugenmerk auch auf die potenziellen Zielländer gerichtet wurde. Oft haben sich Automobil-Cluster¹⁵⁷ gebildet, so mit liegen in speziellen Regionen spezielle Kompetenzen vor.¹⁵⁸ Die Lieferantenlandschaft ist jedoch keinesfalls statisch¹⁵⁹; es handelt sich um einen dynamischen Markt, weshalb Analysen nur bedingt langfristig Gültigkeit haben. Eine aktuelle Bestandsaufnahme der Marktgegebenheiten und eine Zuordnung der evaluierten Getriebeteile zu präferierten Ländern wurde ebenfalls Teil der Dissertation und konnte eine weitere Forschungslücke schließen. In weiterer Folge wurde die Thematik der organisatorischen Voraussetzungen, welche eine moderne Einkaufsorganisation mit sich bringen muss, um entsprechend erfolgreich am Markt in Einklang mit den zuvor durchzuführenden Analysen agieren zu können, entwickelt. Es ist jedoch auch offensichtlich, dass ein effektives und effizientes Global Sourcing die Komplexität der Einkaufsorganisation erhöht.¹⁶⁰ Meistens implementieren Unternehmen eine Hybridorganisation zwischen zentraler und dezentraler Einkaufsorganisation¹⁶¹, wobei eine dezentrale Struktur schnellere Entscheidungen ermöglicht.¹⁶² Gemäß diversen Publikationen werden dabei der Projekteinkauf und der strategische Einkauf eine wesentliche Rolle einnehmen¹⁶³, jedoch muss auch in Bezug auf die Gestaltung der Organisation eine Tiefenanalyse des spezifischen Teileportfolios oder der ausgelagerten Prozesse (Business Process Outsourcing, BPO) erfolgen¹⁶⁴ und eine Einkaufsorganisation auf dieser Basis geschaffen werden, welche generelle Gültigkeit für Getriebekomponenten zukaufende Unternehmen haben wird.

¹⁵⁴ Vgl. Stanczyk, Foerstl, Busse, Blome, 2015, S. 160-170

¹⁵⁵ Vgl. Schönsleben 2016, S. 60-107

¹⁵⁶ Vgl. Drake 2012, S. 44

¹⁵⁷ Vgl. Gereffi, Lee 2016, S. 25-26

¹⁵⁸ Vgl. Enright 1998, S. 315-325

¹⁵⁹ Vgl. MacCarthy et al. 2016, S. 3

¹⁶⁰ Vgl. Nunes 2016, S. 68

¹⁶¹ Vgl. Hartmann, Trautmann, Jahns 2008, S. 28-35

¹⁶² Vgl. Lidegaard, Boer, Møller 2015, S. 258-259

¹⁶³ Vgl. Hemel, Schulz 2016, S. 149-156

¹⁶⁴ Vgl. Gerbl, McIvor, Humphreys 2016, S. 1-10

3.2 Gewählte, kombinierte Untersuchungsmethodik nach Corbin/Strauss und Mayring

Für das Dissertationsvorhaben wurde als geeignete Methode eine qualitative Datenanalyse ausgewählt, da es nicht möglich war, eine hohe Anzahl an quantitativen Daten zu beschaffen und diese statistisch auszuwerten.¹⁶⁵ Die Untersuchungsmethodik wurde dabei sehr stark an die „Grounded Theory“ von Corbin und Strauss angelehnt, wobei entscheidend war, dass man durch Aufbringen der entsprechenden Sensibilität im Gespräch erkennt, welche Daten für die Auswertung wichtig sind.¹⁶⁶ Die qualitative Datenauswertung wurde an die durch Philipp Mayring definierte Methode¹⁶⁷ angelehnt, die sich als Weiterentwicklung bisheriger Methoden versteht.¹⁶⁸

Die qualitative Datenerfassung in Form einer reaktiven Methode erfolgte anhand von Experteninterviews der getriebeproduzierenden Industrie. Dabei wurden in Summe 58 Personen in die empirische Datenerhebung miteinbezogen. (siehe Kapitel 6.1). Die angewendete Methode ist geprägt durch die Leitlinie eines halbstrukturierten Interviews, eine angemessene Flexibilität ohne strenge Vorschriften beim Dialog sowie Subjektivität und Sachlichkeit,¹⁶⁹ auf Basis von Orientierungshilfen und der grundsätzlichen Berücksichtigung von Strukturen.¹⁷⁰ Experten können sehr wertvolle und aufgrund ihrer jahrelangen Erfahrung vor allem verlässliche Daten für Analysen bereitstellen, sofern diese richtig interpretiert werden.¹⁷¹ Anzumerken ist auch, dass nach einer Auswertung der ersten Daten erst entschieden wurde, welche weiteren systematisch erhoben werden, wodurch die Theorie weiter entwickelt werden konnte¹⁷². Dieser Prozess wird auch „Theoretical Sampling“¹⁷³ genannt.

¹⁶⁵ Vgl. Mayring 2015, S. 17-22

¹⁶⁶ Vgl. Strauss, Corbin 1996, S. 30

¹⁶⁷ Vgl. Mayring 2015, S. 50-106

¹⁶⁸ Vgl. Mayring 2015, S. 13-18

¹⁶⁹ Vgl. Hansen 2009, S. 65-57

¹⁷⁰ Vgl. Corbin, Strauss 2014, S. 6-10

¹⁷¹ Vgl. Meyer, Booker 2001, S. 17-30

¹⁷² Vgl. Corbin, Strauss 2014, S. 6-10

¹⁷³ Vgl. Schadel, Lockström, Moser, Harrison 2016, S. 127 und Corbin, Strauss 2014, S. 135

3.2.1 Grounded Theory

Die Grounded Theory wurde eingesetzt, um die aus dem ersten Schritt erhobenen Daten zu selektieren und daraus in Folge Kategorien zu bilden, welche die Basis des Modells sind, das in Folge von den Experten bewertet wurde.

Die Methodik der Grounded Theory wurde erstmals im Jahre 1967 von Strauss und Glaser publiziert. Sie ist der allgemeinen Methoden der qualitativen Sozialforschung zuzuordnen. Die zugrundeliegenden Prinzipien sind die Offenheit der Forschung für neue Erkenntnisse und das parallele Erfolgen der Datenerhebung, Datenauswertung des theoretischen Samplings und des Vergleichs der Daten auf Kontraste. D.h., es liegen unstrukturierte Daten vor, die in einem zyklischen Prozess analysiert werden und in Folge in Form von Kategorien oder Typen dargestellt werden können.¹⁷⁴

Der Vergleich der Daten nach Strauss und Corbin, welche das Verfahren von Glaser und Strauss weiterentwickelt haben erfolgt in einem kontinuierlichen Prozess, der sich über drei Kodierstufen erstreckt.

1. Offenes Kodieren: Zunächst werden anhand der Sichtung des Datenmaterials erste kurz oder Konzepte gebildet, im Zusammenhang mit diesen Konzepten werden ihre Eigenschaften und Dimensionen erfasst, dann erfolgt eine Synthese der Erkenntnisse zu Kategorien.
2. Axiales Kodieren: Die Kategorien werden anhand eines Kodierparadigmas geordnet.
3. Selektives Kodieren: Aus der Menge der entwickelten Kategorien werden jene identifiziert, die am besten dazu geeignet sind, das untersuchte Phänomen zu erklären beziehungsweise am besten voneinander abgegrenzt sind.¹⁷⁵

Die theoretische Sättigung wird erreicht, wenn die gewonnenen Daten hinsichtlich der Fragestellung aussagekräftig und soweit vollständig sind, dass keine weiteren Typen, Kategorien, Konzepte, Dimensionen oder Eigenschaften mehr abgeleitet werden können.

¹⁷⁴ Vgl. Tiefel 2005, S. 65

¹⁷⁵ Vgl. Strübing 2014, S. 16-17

Beim offenen Kodieren es darum, das gewonnene Datenmaterial mit Konzepten zu versehen, welche geeignet sind denn gesuchten Inhalt passend zusammenzufassen. Das Verfahren erfolgt kleinen Schritten, jede Dateneinheit (z.B. jeder Satz) wird mit W-Fragen analysiert, z.B.:

- Was ist das? Warum geht es dabei?
- Welche Akteure sind damit verbunden, was sind die Rollen dieser Akteure?
- Wie erfolgt die Interaktion? Welche Aspekte kommen zum Ausdruck?
- Womit kommen die Daten zustande?
- Welche Ressourcen und Strategien liegen Ihnen zu Grunde?
- Warum? Welche Begründungen sind damit verknüpft?
- Wann? Wie lange? Wo? Etc.

Das erste Ergebnis ist ein komplexer Grundbestand von Konzepten, die in weiterer Folge zu Kategorien verdichtet werden können.¹⁷⁶ Ein Beispiel aus dem eigenen Forschungsprojekt ist die Definition der zu analysierenden Kategorien bzw. Einflussfaktoren auf das mathematische Modell in den Punkten (5.1.1.1 bis 5.1.1.3 und 5.2.1.1 bis 5.2.1.3)

- Wettbewerbsfähigkeit basierend auf optimale Produktionsprozesse, Produktionskompetenz – Qualitative Kompetenz/Prozesssicherheit, CAPEX (Capital Expenditure, Investitionen) und Auslastungsrisiko
- Einfluss auf das Gesamtsystem, Bauteilrisiko, Lieferantenbasis und Wettbewerbssituation

des Modells der Kernkompetenzanalyse.

Beim Axialen Kodieren wird versucht, Bindungsstrukturen zwischen den einzelnen Kategorien zu identifizierenden. Dabei wird eine Einzelkategorie in den Mittelpunkt gestellt, und um diese herum das Beziehungsgeflecht untersucht. Die Beziehungen können dabei zeitlich räumlicher Art sein, Ursache-Wirkungs- oder Mittel-Zweck-Beziehungen sein. Schließlich werden in Schritt 3 die geeigneten Kategorien selektiert.¹⁷⁷

Im vorliegenden Fall liegen diese Kategorien dem Modell der Kernkompetenzanalyse zu Grunde. Dieses Modell wurde in Experteninterviews geprüft und nachfolgend auf Basis der Methodik der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) einer Auswertung unterzogen.

¹⁷⁶ Vgl. Strübing 2014, S. 24-26

¹⁷⁷ Vgl. Strübing 2014, S. 18-20

3.2.2 Die qualitative Inhaltsanalyse

Die qualitative Inhaltsanalyse dient der Auswertung der transkribierten (verschriftlichten) Experteninterviews. Die Methode kann auf drei verschiedene Arten durchgeführt werden, je Art können jeweils unterschiedliche Zielsetzungen verfolgt werden.

- Zusammenfassung: Ziel dieser Form der Analyse ist es, das erhobene Material hinsichtlich einer bestimmten Fragestellung zu reduzieren und dabei die für die Fragestellung wesentlichen Inhalte zu bewahren.
- Explikation: Ziel der Explikation ist es, einzelne Textbereiche durch weiteren Dateninput zu erweitern - um das generelle Verständnis zu verbessern - bzw. soll das bereits vorliegende Material besser erklärbar werden.
- Strukturierung: Ziel der Strukturierung ist es, für die Fragestellung relevante Aspekte aus dem Material herauszufiltern, bzw. einen strukturierten Querschnitt durch das Material zu legen.¹⁷⁸

Diese Formen der qualitativen Inhaltsanalyse können auch in gemischter Form eingesetzt werden. In der vorliegenden Arbeit wird eine Kombination aus Abstract und Strukturierung eingesetzt. Die Strukturierung erfolgt anhand der in den Experteninterviews formulierten Fragen bzw. den darin enthaltenen Kategorien (die im vorliegenden Fall aus der Ground Theory hergeleitet wurden). Im nächsten Schritt wird das transkribierte Interview hinsichtlich der Forschungsfrage zu „Paraphrasen“ zusammengefasst.

Mayring geht bei seinem Ablaufmodell der qualitativen Inhaltsanalyse davon aus, dass das Modell von dem Umfang des Forschungsmaterials abhängt. Bei größeren Mengen von Datenmaterial ist ein siebenstufiger Prozess erforderlich, bei dem mehrere Phasen zur Reduktion des Datenmaterials durchgelaufen werden müssen. Bei eher geringeren Mengen an Material, wie es in vorliegender Arbeit in der Form der bereits bestehenden Kategorien des Modells der Kernkompetenzanalyse gegeben ist, reicht ein vierstufiger Ablaufplan der qualitativen Inhaltsanalyse.¹⁷⁹ Im ersten Schritt wird die Analyseeinheit bestimmt: Anhand der theoretisch fun-

¹⁷⁸ Vgl. Mayring 2015, S. 66-68

¹⁷⁹ Vgl. Mayring 2015, S. 70

dierten Leitfadenfragen bzw. den diesen Fragen innewohnenden Kategorien werden die relevanten Inhalte fixiert. Im zweiten Schritt, der Paraphrasierung werden die Transskripte nach diesen relevanten Inhalten untersucht und auf das erforderliche Abstraktionsniveau gekürzt. Die inhaltsgleichen Paraphrasen der einzelnen Interviews werden im nächsten Schritt anhand der bestehenden Kategorien zusammengefasst und einander gegenübergestellt. Im letzten Schritt erfolgt eine Rücküberprüfung, ob bei dem nun vorliegenden Material ein weiterer Durchlauf der Analyse notwendig ist.

1. Schritt: „Bestimmung der Analyseeinheiten“	Auf Grundlage der zugrundeliegenden Kategorien, im konkreten Fall aus Basis der bestehenden Kategorien des Modells der Kernkompetenzanalyse
2. Schritt: „Paraphrasierung der inhaltstragenden Textpassagen“	Die Interview-Transskripte werden bezüglich der relevanten Aussagen untersucht und dann entsprechend verdichtet.
3. Schritt: „Ordnen und Strukturieren der neuen Aussagen als Kategoriensystem“	Die einzelnen Paraphrasen der Experteninterviews werden einander je Kategorie des Modells der Kernkompetenzanalyse gegenübergestellt.
4. Schritt: Rücküberprüfung des zusammenfassenden Kategoriensystems am Ausgangsmaterial	Es wird beispielsweise überprüft, wieweit zu den einzelnen Kategorien des Modells eventuell weitere Kategorien ergänzt werden müssen.

Tabelle 1: Ablaufplan der qualitativen Inhaltsanalyse¹⁸⁰

3.2.3 Abgrenzung der beiden Methoden

In dem vorliegenden Forschungsprojekt lassen sich die beiden eingesetzten qualitativen Forschungsmethoden klar abgrenzen. Die Methode der Grounded Theorie nach Strauss, Corbin dient im ersten Schritt dazu, aus den bestehenden Daten in einem zyklischen Prozess zum Thema geeignete Kategorien zu entwickeln. Das Ergebnis ist Grundlage für die durchgeführten Experteninterviews, die mittels der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet werden.

¹⁸⁰ Quelle: Eigene Darstellung nach Mayring 2015, S. 70

3.2.4 Auswahl der potentiellen Partnerunternehmen und Experten und Vorbereitung des halb strukturierten Interviews

Das Sampling, also die Auswahl der Personen bzw. Organisationen, welche im Sinne der „Grounded Theory“ die größte Möglichkeit einer Beschaffung von nützlichen Daten und Informationen bereitstellen können¹⁸¹, wurde durch die wichtigsten Zulieferanten gängiger Getriebetypen der Automobilindustrie bestimmt und sorgte für eine gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Die Evaluierung erfolgte durch eine Branchenstudie, was einerseits den Vorteil mit sich brachte, dass eine klare Interpretation der Daten erfolgen konnte, da keine Vermischung durch unterschiedliche Gegebenheiten verschiedener Branchen erfolgte. Die Auswahl der Partnerunternehmen beschränkte sich daher auf OEMs, welche eine eigene Getriebefertigung in Europa im Sinne einer vertikalen Integration (Internalisierung von vor- oder nachgelagerten Produktionsprozessen)¹⁸² implementiert haben, und Tier-1-Lieferanten, welche Getriebesysteme als Zukaufteile an OEMs liefern.

Die theoretische Auswahl der Partnerunternehmen gestaltete sich grundsätzlich simpel, da die Gesamtmenge der für diese Untersuchung in Frage kommenden Unternehmen relativ klein ist. Obwohl von den kontaktierten Unternehmen ein klares Signal am Interesse einer derartigen Evaluierung bekundet wurde, wollte nur ein geringer Teil der potenziellen Partner aktiv an diesem Projekt mitarbeiten. Die Definition der eigenen Sourcing-Strategie hat gerade bei den OEMs einen sehr hohen Wert im Unternehmen und wird als einer der wichtigsten Wettbewerbsvorteile gesehen. Gerade die „Hausfertigung“ eines OEMs wird immer wieder einem aggressiven Benchmark unterzogen und auch im Zuge einer internen Make-or-buy-Entscheidungsfindung mit den oben genannten Tier-1-Lieferanten einem Vergleich unterzogen.

Ähnliche Aspekte wurden auch bei Kontaktaufnahme mit den europäischen Tier-1-Getriebeherstellern transparent. Letztendlich standen jedoch für diese Gespräche jeweils ein OEM und drei Tier-1-Getriebebelieferanten zur Verfügung. Es wurde jedoch seitens der Experten darauf Wert gelegt, dass die Daten anonymisiert werden und die Firmennamen nicht direkt in der Dissertation verwendet werden, um keine potenziellen Wettbewerbsvorteile zu gefährden. Aus diesem Grund wird der Name des OEMs und die Firmennamen der Tier-1-Lieferanten

¹⁸¹ Vgl. Strauss, Corbin 1996, S. 153

¹⁸² Vgl. Picot, Frank 1993, S. 181-190

nicht in dieser Dissertation genannt. Einer der wichtigsten Erfolgsfaktoren war die Vorbereitung eines adäquaten Leitfadens, um das halbstrukturierte Interview entsprechend abwickeln zu können. Der wesentliche Unterschied zum narrativen Interview, das eine sehr offene Gesprächsführung in Erzählungsform prägt¹⁸³, liegt in einer mittleren Strukturierung des Gespräches bei entsprechender Flexibilität, um sich auf jene Punkte zu konzentrieren, die systematisch mit den Experten thematisiert werden sollen. Diese Form der reaktiven Datenbeschaffung unterscheidet sich somit vom klassischen Fragenbogen als Erhebungsinstrument und dem geschlossenen Interview.

3.2.5 Generalisierbarkeit der neuen Methode und Eingrenzung der klassifikatorischen Hypothese

Die Entscheidung für eine qualitative Analyse lag in erster Linie daran, dass es in Europa nur eine überschaubare Anzahl an Getriebeherstellern in der Automobilindustrie gibt und auch nur teilweise eine Vergleichbarkeit mit anderen Automobilbauteilen gegeben ist, selbst wenn es sich um artverwandte Commodities handelt. Werden beispielsweise bei Pumpen-, Spiegelsystemen oder Motorblöcken auch Aluminium-Druckgussteile verwendet, sind die Anforderungen an Toleranzen und Oberflächen derart verschieden, dass die Ergebnisse verfälscht werden würden. Dasselbe gilt für Schmiedeteile, Systeme, Lager oder Sinterkomponenten.

Diese finden in vielen anderen Baugruppen von Kraftfahrzeugen ein Anwendungsspektrum, wie beispielsweise in Achsen, Autositzen oder Karosserie-Bestandteilen, jedoch sind vollkommen andere Anforderungen an die Einzelteile wesentlich. Die ausgewerteten Ergebnisse haben keine allgemeine Gültigkeit für jegliche Art von Zukaufteilen, sondern gelten ausschließlich für Getriebebauteile. Das entwickelte Modell der Kernkompetenzanalyse ist jedoch generalisierbar, da die Methode und insbesondere das mathematische Modell für jede Art von Zukaufteilen anwendbar sind.

¹⁸³ Vgl. Holtgrewe 2009, S. 57-77

3.3 Methodische Vorgehensweise

Der Fokus dieses Teils der Dissertation richtet sich auf fünf Kernelemente, wobei der Schwerpunkt in der Kernkompetenzanalyse und der Ermittlung der Kernkompetenz-Zahl (K) liegt, die sämtliche nachfolgenden bzw. darauf aufsetzenden Analysen entscheidend mitbeeinflusst:

- Entwicklung eines neuen Modells zur Kernkompetenzanalyse
- Qualitative Datenerfassung durch Expertenbefragung
- Ermittlung der Kernkompetenz-Zahl (K)
- Kostenstruktur-Prozessanalyse und Länderzuordnung
- Konzeption einer optimalen Einkaufsorganisation

Anhand der mit den Experten generierten Daten wurde ein neues Verfahren entwickelt, um Getriebeteile hinsichtlich ihrer Global-Sourcing-Fähigkeit einzustufen. Die wichtigste Grundlage lieferten dafür das neu entwickelte Modell einer Kernkompetenzanalyse und die Ermittlung der Kernkompetenz-Zahl (K). Die Vorgehensweise dieser Analyse wird im Kapitel 4 beschrieben, die Modellentwicklung erfolgt in Kapitel 5. Auf Basis der durchgeführten Interviews, der entsprechenden Transkription und anschließenden Datenauswertung entsteht als Ergebnis eine Kernkompetenz-Spirale in Kapitel 6.4, welche eine Zuordnung der einzelnen Bauteile des gewählten Referenzgetriebes hinsichtlich der Kategorien Eigenfertigung, Make-or-Buy oder Zukauf ermöglicht.

Die verbleibenden Zukaufteile werden dann einer Prozessanalyse unterzogen. Das Resultat der Analyse liefert eine Einstufung der Global-Sourcing-Fähigkeit der Komponenten. Diese Evaluierung erfolgt im Kapitel 7. Im nächsten Schritt werden die „Global-Sourcing-fähigen Teile“ diversen Ländertypen zugeordnet (Kapitel 8.1 bis 8.3), welche im Kapitel 2.3 beschrieben wurden. Die betriebswirtschaftlichen Einsparungen auf Basis des neuen Modells werden in Kapitel 8.4 dargestellt. In den Kapiteln 8.5 bis 8.7 der Dissertation wird dann auf diese Ergebnisse aufbauend eine optimale Einkaufsorganisation konzipiert, da das Ergebnis der idealen Global Sourcing Commodities die Implementierung eines Lead-Buyer-Konzeptes maßgeblich prägt. Diese adaptierte Einkaufsorganisation wird sich dabei wesentlich von den klassischen Einkaufsorganisationen mit entweder dezentralen oder vollkommen zentralen Strukturen abheben und global ausgerichtete Strategien besser umsetzen können, wobei die operative Abwicklung jeweils regional erfolgen wird.

3.3.1 Kernkompetenzanalyse und Ermittlung der Kernkompetenz-Zahl (K)

Der elementarste Bestandteil der Dissertation ist die Kernkompetenzanalyse der wichtigsten Getriebekomponenten, die in den gängigsten Getrieben zur Gangwahl sowie Allradsystemen verbaut werden. Diese Analyse legt jedoch nicht nur den Grundstein für eine strategische Ausrichtung eines getriebebauenden Konzerns hinsichtlich der Definition der Bezugsart einzelner Getriebekomponenten, sondern liefert – sofern eine Tiefenanalyse der Prozesse durchgeführt wird – wichtige Daten für die Einstufung der Global Sourcing Fähigkeit der relevanten Komponenten. Insbesondere die Prozessanalyse ermöglicht eine Verifikation kritischer und kosten-treibender Produktionsprozesse, welche das größte Gewicht in der finalen Entscheidungsfindung zwischen Global und Local Sourcing darstellen. Das Prozedere bei der Kernkompetenzanalyse von Getriebesystemen und deren Komponenten stellt sich wie folgt dar:

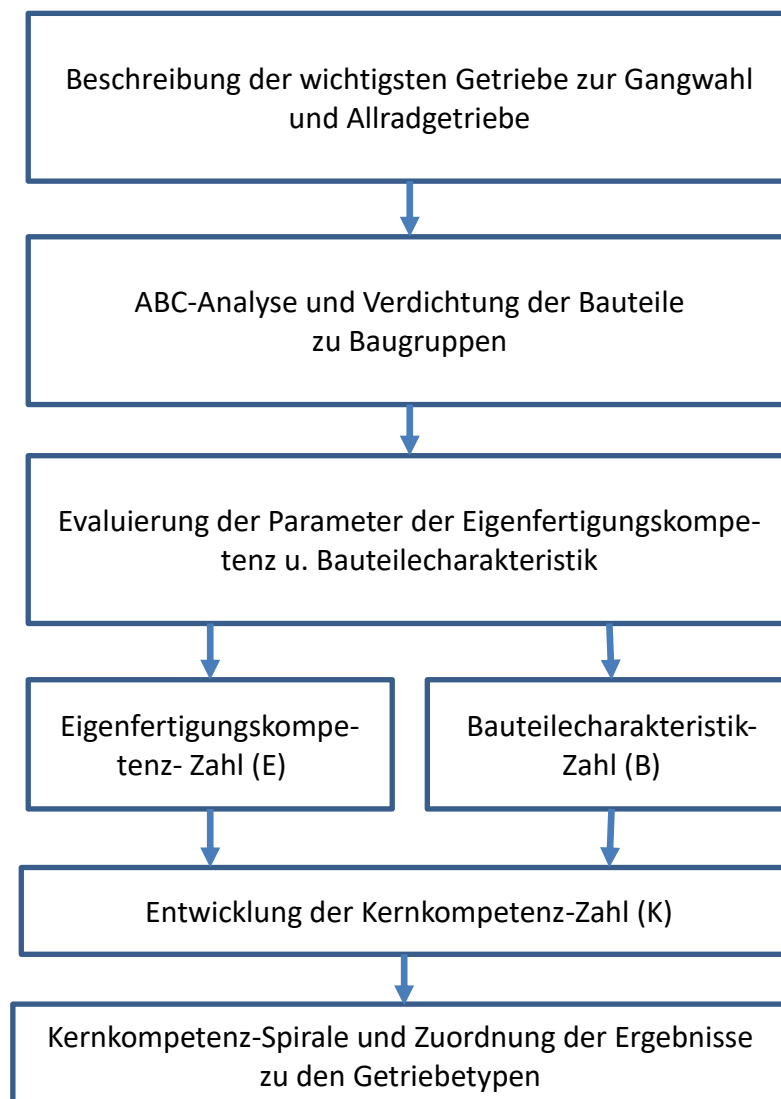


Abbildung 3: Vorgehensweise bei der Kernkompetenzanalyse

3.3.2 Kostenstruktur-Prozessanalyse:

Nachdem sich – nach erfolgter Kernkompetenzanalyse – ein verbleibendes Portfolio an Zukauf- bzw. Make-or-buy-Teilen ergibt, muss im Sinne einer Analyse festgestellt werden, welche Attribute ideale Global-Sourcing-Komponenten aufweisen müssen. Es sind nicht ausschließlich kostenrelevante Aspekte, die den Entscheidungsfindungsprozess massgeblich prägen. Eine Entscheidung für Global Sourcing ist nur dann als sinnvoll zu erachten, wenn folgende Parameter – wie in Abbildung 4 graphisch dargestellt – erfüllt werden können:

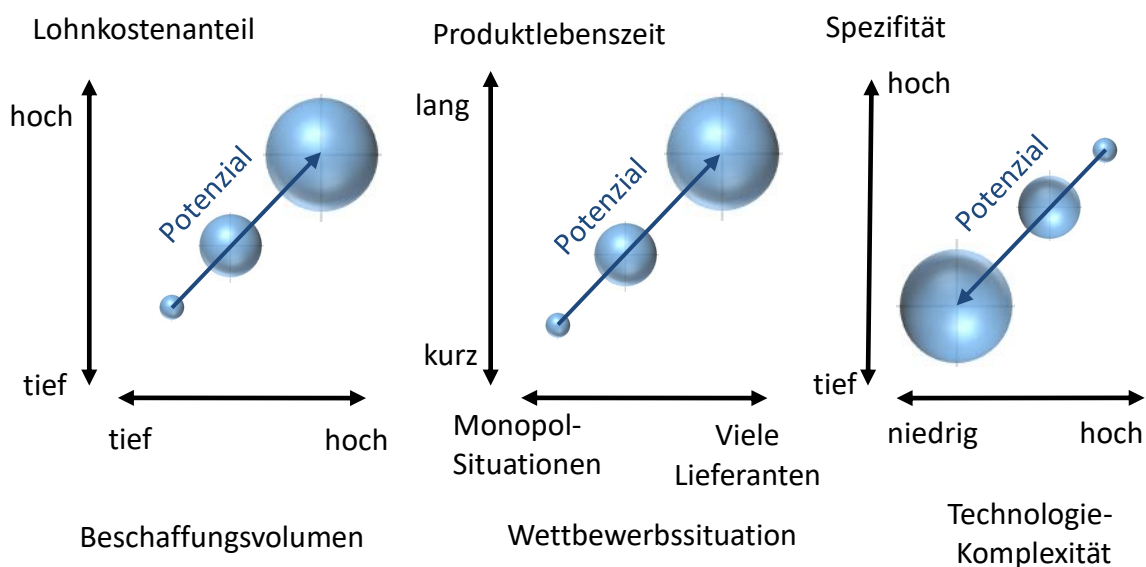


Abbildung 4: Wichtige Attribute als Basis für Global-Sourcing-Überlegungen

Anforderung a) Lohnkosten und Beschaffungsvolumen

In Frage kommen idealerweise Bauteile mit einem hohen Lohnkostenanteil und einer „ausreichenden“ Stückzahl. Da der Global-Sourcing-Prozess mit wesentlich höheren Aufwänden verbunden ist als ein lokaler (bzw. „Neighborhood Sourcing“), muss auch ein entsprechender Volumeneffekt gegeben sein, damit sich die Aufwände amortisieren.

Anforderung b) Produktlebenszeit und Wettbewerb

Es liegt auf der Hand, dass sich die massiven Aufwände im Zusammenhang mit einer potenziellen Verlagerung nur rechnen, wenn es eine restliche Produktlebenszeit von einigen Jahren

gibt. Man muss bei einer Verlagerung von Getriebekomponenten davon ausgehen, dass Dauerläuferproben und in manchen Fällen sogar Fahrzeugproben mit Wintertests durchgeführt werden müssen, bevor ein „Resourcing“ vom Endkunden freigegeben werden kann. Es ist daher anzunehmen, dass der Freigabeprozess bis zu einem Kalenderjahr in Anspruch nehmen kann, weshalb eine restliche Produktlebenszeit von einigen Jahren jedenfalls erforderlich ist. Eine entsprechende Initiative kann auch nur dann erfolgreich sein, wenn es für die Bauteile einen ausreichenden Wettbewerb gibt.

Anforderung c) **Spezifität und Technologiekomplexität**

Für eine wirtschaftlich vernünftige Verlagerung kommen nur „universelle“ Bauteile in Frage. Wurden Getriebe-Elemente spezifisch für eine Anwendung entwickelt und konzipiert, geht ein „Resourcing“ jedenfalls mit Entwicklungsaufwänden beim Lieferanten einher. Die Umlage der Engineering- und typengebundenen Werkzeugkosten lässt meist die Lohnkostenunterschiede zwischen westlichen Regionen und Billiglohnländern schmelzen. In Low-Cost- bzw. Best-Cost-Countries liegt oftmals ein Technologie-Rückstand vor. Dieser Umstand ist nicht nur auf die mangelnden Prozessfähigkeiten der eingesetzten Maschinen zurückzuführen, sondern oft fehlt auch ein entsprechendes Know-how der Mitarbeiter in der Fertigungsplanung und Produktentwicklung. Da mittlerweile die Initiativen „Zero Defects“ und „First Time Quality (FTQ)¹⁸⁴“ zu den obligatorischen Anforderungs-Maßstäben der Automobilzulieferanten zählen, muss auf eine ausreichende Prozesssicherheit der Fertigungsprozesse geachtet werden, weshalb die ausgewählten Global-Sourcing-Komponenten nicht zu komplex sein dürfen, um potenzielle Risiken zu minimieren. Das Projektmanagement mit einem Lieferanten aus dem Ausland und insbesondere in Low-Cost-Countries ist mit einem wesentlich höheren Aufwand verbunden, da man aufgrund der Kommunikationsschwierigkeiten und der großen Distanz eine höhere Anzahl an Dienstreisen durchführen muss. Sollte das Projekt scheitern, muss man in sehr kurzer Zeit, einen – hoffentlich vorgesehenen – Backup-Lieferanten aktivieren. Des Weiteren ist es oft schwer abschätzbar, wie sich langfristig die Löhne und Gehälter als auch Energiekosten und andere Gemeinkosten entwickeln. Um sich langfristig in Sicherheit wiegen zu können, muss die technische, aber vor allem auch wirtschaftliche Zuverlässigkeit eines neuen Partners sehr akribisch untersucht werden. Im Falle von wirtschaftlichen Problemen

¹⁸⁴ FTQ: First Time Quality, Dieser Begriff ist Synonym für eine gute Planung, bevor man in Produktion geht. FTQ stellt den Prozentsatz der Gutteile einer Erstproduktion dar.

oder beispielsweise einer Konkureröffnung sieht die Rechtslage in Ländern wie China meist zu Ungunsten des Einkäufers eines westlichen Landes aus.

3.3.3 Teilezuordnung – Sourcing Länder und betriebswirtschaftliches Einsparungspotenzial

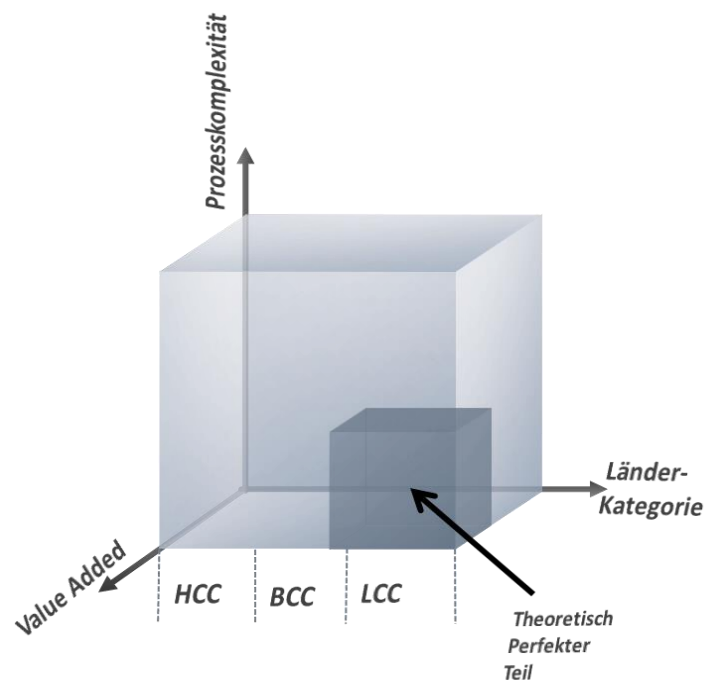


Abbildung 5: Das optimale Global Sourcing Teil

Wesentliche Einflussfaktoren sind dabei die politische Landschaft sowie der technologische Level und die gängigen Geschäftsgebaren, welche in der potenziellen Beschaffungsregion Usus sind. Es zeigt sich auch in der Praxis, dass bei der Aufnahme von Geschäftsbeziehungen staatliche Institutionen sehr selten miteingebunden werden und man auf dieses kostenlose Service in den meisten Fällen verzichtet. Sehr häufig wird jedoch die Serviceleistung von Handelsunternehmen, Sourcing Agencies oder Beratungsfirmen in Anspruch genommen, wenn im eigenen Unternehmen noch wenig Know-how hinsichtlich Zukaufs-Erfahrung im Zielland vorliegt. Um Informationen über die Eignung einer bestimmten Region als potenzieller Beschaffungsraum zu erhalten, sollten Unternehmen verlässliche Kriterien festlegen. Für diese Analyse eignen sich besonders Sourcing Offices, die eine Lieferantenevaluierung vor Ort mit lokalen Mitarbeitern durchführen.¹⁸⁵

¹⁸⁵ Vgl. Stanczyk, Foerstl, Busse, Blome 2015, S. 165-175

Im Kapitel 8.4 wird auf Basis dieser Länderzuordnung und als Ergebnis von Kernkompetenz- und Kostenstrukturanalyse ein Einsparungspotenzial eines Getriebes mit einer üblichen Jahresstückzahl von 200.000 Einheiten und einer Projektlaufzeit von 6 Jahren ermittelt.

3.3.4 Optimierte Einkaufsorganisation für effizientes und effektives Global Sourcing

Um all diese Anforderungen erfüllen zu können, ergibt sich ein extremes Spannungsfeld, das eine Einkaufsabteilung vor gravierenden Herausforderungen stellt. Grundlage für die Ausrichtung der Organisation liegt in einem entscheidenden Maß wiederum die Kernkompetenz-Zahl (K). Durch die Richtungsdefinition anhand der Kernkompetenzanalyse des zu steuernden Teileportfolios können entsprechende Schwerpunkte in der Einkaufsorganisation festgelegt werden. Durch das Ergebnis der Kernkompetenzanalyse werden strategisch bedeutsame Commodities festgelegt und eine erforderliche Priorisierung der einzelnen Bereiche im strategischen Einkauf transparent gemacht. Die Einkaufsleitung kann aufgrund der vorhandenen Daten eine Aufwertung von Commodities von einem lokalen in einen globalen Zuständigkeitsbereich mit einem Durchgriffsrecht für alle Werke im Konzern durchführen.

Durch eine entsprechende Organisation auf Basis eines adaptierten „Lead-Buyer-Konzeptes“ ist es möglich, entsprechend erfolgreich am globalen Markt zu agieren. Die Einkaufsorganisation ist auf Basis der Erkenntnisse der Kernkompetenzanalyse entsprechend zu konzipieren und sieht eine optimale Gewaltenteilung zwischen strategischem Einkauf und Projekteinkauf vor. Eine derartige Splittung erlaubt es dem strategischen Einkäufer, sich voll auf die technologischen und kostentreibenden Aspekte der Fertigungsprozesse gemäß Kernkompetenzanalyse zu fokussieren und als Experte in den Verhandlungen aufzutreten, während sich der Projekteinkäufer auf den projektspezifischen Aspekt konzentrieren und dennoch als erstzunehmender Verhandler mit entsprechendem Entscheidungseinfluss auftreten kann. Das Ergebnis der Kernkompetenzanalyse und die nachgelagerte Kostenstrukturanalyse der Global-Sourcing-fähigen Teile werden einen maßgeblichen Input geben, für welche spezifischen Commodities ein Globaler Lead Buyer implementiert werden soll und für welche Produkte eine regionale Einkaufsstruktur ausreichend ist.

4 Kernkompetenzanalyse von Getriebekomponenten

Dieses Kapitel stellt den Kern der vorliegenden Dissertation dar. Dabei werden die wichtigsten und gängigsten Getriebetypen beschrieben, analysiert und ein Referenzgetriebe für das erstellte Modell festgelegt. In weiterer Folge werden Kriterien auf Basis des Inputs der halb strukturierten Interviews mit den Experten definiert und ein neues mathematisches Modell konzipiert. Im Sinne der Grounded Theorie erfolgten Schleifen von wiederkehrenden Interviews bis zum Sättigungspunkt. Das entwickelte Modell der Kernkompetenzanalyse ist generalisierbar. Wie in der Einleitung dargestellt, wurde dann in Gruppengesprächen eine Bewertung der Bauteile des gewählten Referenzgetriebes (Allradgetriebe mit Zentraldifferenzial) in Teams bei den Partnerunternehmen vorgenommen und als finales Ergebnis eine Kernkompetenzspirale entwickelt.

4.1 Einleitung zur Kernkompetenzanalyse

Die Kernkompetenz-Zahl definiert, ob ein Bauteil als Kernkompetenzteil eingestuft wird und daher im Haus gefertigt werden muss, einer Make-or-buy Studie unterzogen wird, oder zugekauft wird. Der annähernd weltweite Trend hinsichtlich der Reduzierung der Fertigungstiefe zeigt¹⁸⁶, dass in der europäischen Automobilindustrie die Eigenproduktion über ein effizientes Maß hinaus aufgebaut wurde, d. h. Komponenten gefertigt werden, welche eigentlich durch Zukauf günstiger beschafft werden können. Die in Reaktion darauf entwickelte Auslagerungsstrategie der deutschen Automobilhersteller schließt dabei arbeitsintensive Low-Tech-Komponenten ebenso wie kapitalintensive und technisch hoch anspruchsvolle Komponenten ein.¹⁸⁷ Die Frage, welche Beschaffungsform vorteilhaft ist, wird im globalen Umfeld immer komplexer. Das Problem der Bestimmung der Fertigungstiefe geht weit über die traditionelle Fragestellung von Eigenerstellung oder Fremdbezug¹⁸⁸ hinaus, da nicht einzelne Teile, sondern der gesamte Eigenfertigungsanteil bezogen auf den Gesamtprozess im Sinne eines gesamtheitlichen Konzeptes im Vordergrund steht.¹⁸⁹ Es stellt sich also in Zukunft auch die Frage nach

¹⁸⁶ Vgl. Arnold 2013, S.130

¹⁸⁷ Vgl. von Göpfert, von Grünert, Schmid 2016, S. 176-180

¹⁸⁸ Vgl. Keisler, Romar 2016, S. 5-9

¹⁸⁹ Vgl. Brandes; Brege; Brehmer 2013 S. 2-5 und Bullinger, Warnecke, Westkämpe 2003, S. 577 ff. und McIvor, Humphreys, McAleer 1997, S. 169-175

Make-or-Buy von Qualitätssicherungsleistungen, logistischen Leistungsumfängen sowie Forschungs- und Entwicklungsleistungen, d. h. eine Definition der Leistungstiefe.¹⁹⁰ Das finale Modell liefert als Ergebnis folgende Erkenntnisse:

- a) Kernkompetenzteile: sollten in der eigenen Hausfertigung produziert werden
- b) Make-or-Buy Teile: werden in Abhängigkeit von wirtschaftlichen und technologischen Parametern entweder in der Hausfertigung produziert oder zugekauft
- c) Zukaufteile: werden ohne vorhergehende Make-or-Buy Analyse extern bezogen.

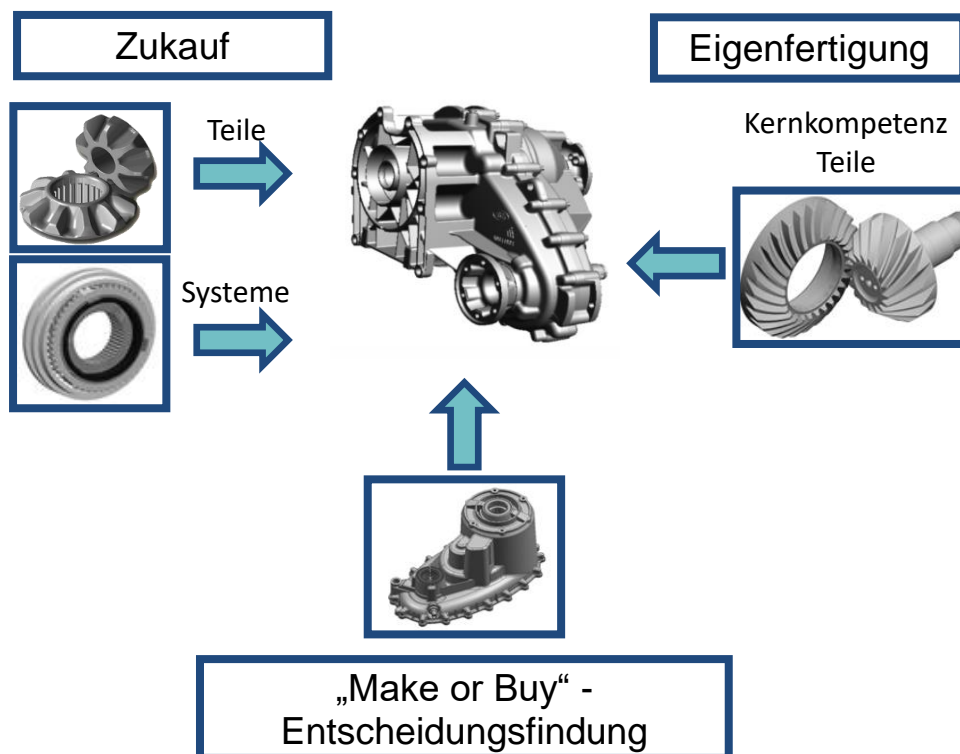


Abbildung 6: Zuordnung von Komponenten hinsichtlich Kernkompetenz

ad a) Kernkompetenz-Komponenten, Eigenfertigung

Kernkompetenzteile sollten in der eigenen Hausfertigung produziert werden, um einen entsprechenden Wettbewerbsvorteil zu sichern. Einer der wichtigsten Gründe liegt im Erfordernis einer speziellen Fertigungstechnologie, für die sich kein – oder kein wettbewerbsfähiger – Lieferant am freien Markt finden lässt. Es wäre auch möglich, dass die Qualitätsanforderungen an das Produkt so hoch sind, dass es unumgänglich ist, diese Komponente selbst zu fertigen.

¹⁹⁰ Vgl. Wildemann 2000, S. 58-91

Ein weiterer substanzieller Grund für die Eigenfertigung aufgrund des Ergebnisses der Kernkompetenzanalyse ist jedoch das erforderliche Aufrechterhalten eines Know-how-Vorsprungs, um sich weiterhin Wettbewerbsvorteile gegenüber der direkten Konkurrenz zu sichern.¹⁹¹

ad b) Make-or-buy-Komponenten

Im Fokus traditioneller Make-or-buy-Ansätze aus der Betriebswirtschaft steht der produktionskostenorientierte Ansatz. Das Hauptaugenmerk wird dabei in vielen Fällen bei Entscheidungsfindung auf überwiegend monetäre Zielgrößen gelegt. Mittels Anwendung relativ simpler mathematischer Prinzipien werden dabei Quantifizierungen von Vor- und Nachteilen und damit eine Überprüfbarkeit der getroffenen Entscheidung angestrebt.¹⁹² Es muss der traditionelle Entscheidungsprozess überdacht werden, da in eine korrekte Make-or-buy-Entscheidung vor allem strategische Aspekte und technologische Gegebenheiten miteinfließen sollten. Bei der Make-or-buy-Entscheidung sollte man zwingend langfristige Prognosen hinsichtlich technologischer Marktentwicklungen mitberücksichtigen und gegebenenfalls visionäre Fertigungsprozesse implementieren, wenngleich bei einer kurzfristigen Betrachtung keine wirtschaftlichen Vorteile in der objektiven Gegenüberstellung mit einem alternativen Outsourcing des Bauteils generiert werden können.

ad c) Zukaufteile

Für Zukaufteile wird keine Make-or-buy-Entscheidung durchgeführt, da diese Komponenten definitiv zugekauft werden. Die Gründe liegen meist darin, dass potenzielle Lieferanten einen Know-how-Vorsprung gegenüber dem eigenen Unternehmen haben bzw. die verfügbaren Finanzmittel für die Investitionen zur Fertigung „wichtigerer“ Bauteile eingesetzt werden müssen. Gegebenenfalls ist es auch erforderlich, Lizenzen an Wettbewerber zu bezahlen, da sich ein Lieferant einen innovativen und kostenoptimalen Produktionsprozess per Patent rechtlich geschützt hat. Ein weiter Grund ist die mangelnde Erfahrung mit der Fertigung derartiger Teile im Haus, weshalb mit Qualitätsproblemen zu rechnen wäre. Es ist auch möglich, dass eine Mindestgröße durch den potenziellen Auftrag eines Kunden nicht erreicht wird und es daher nicht möglich ist – wirtschaftlich optimal – zu produzieren. Bei Zukaufteilen muss zusätzlich unterschieden werden, ob die Komponenten als Komponenten am freien Markt erworben

¹⁹¹ Vgl. Turner 2016, S. 125

¹⁹² Vgl. Schmitt, van Biesebroeck 2015, S. 4-6

werden können und daher ein ausreichender Wettbewerb vorliegt, oder es sich um komplexe Systeme handelt, welche bei Systemlieferanten (meist monopolistische bzw. oligopolistische Marktverhältnisse) beschafft werden müssen.

„Anstelle der primär einseitigen, entsteht in der Folge eine hochgradig gegenseitige Abhängigkeit zwischen Herstellern und Systemlieferanten, die den Charakter einer Schicksalsgemeinschaft annimmt.“¹⁹³

Die Komponenten werden als sogenannte Black Box eingekauft. In diesem Fall werden auf Basis eines Lastenheftes die Entwicklungsverantwortung und die Produktion zum Lieferanten verlagert. Um eine möglichst hohe Bandbreite an Getriebekomponenten im Rahmen der durchzuführenden Kernkompetenzanalyse abdecken zu können, muss ein Getriebe ausgewählt werden, welches alle verschiedenen Bauteiletypen bzw. Baugruppen verwendet, um entsprechende Rückschlüsse von ausgewählten Referenzgetrieben auf die anderen Getriebeanwendungen (Getriebe zur Gangwahl und Allradgetriebe) zu ermöglichen.

4.2 Wichtigste Getriebekategorien der Automobilindustrie

Bei Getriebetypen in der Automobilindustrie wird zwischen

Getriebe zur Gangwahl

- Schaltgetriebe
- Schieberadgetriebe
- automatisierte Schaltgetriebe
- Doppelkupplungsgetriebe
- Automatikgetriebe

und Allradgetrieben

- Allradgetriebe mit Zentraldifferenzial
- Allradgetriebe mit Sperrdifferenzial
- Allradgetriebe mit zuschaltbarem Allrad mittels Klauenkupplung
- Geregelte Allradsysteme

unterschieden.

¹⁹³ Djabarian 2002, S. 159

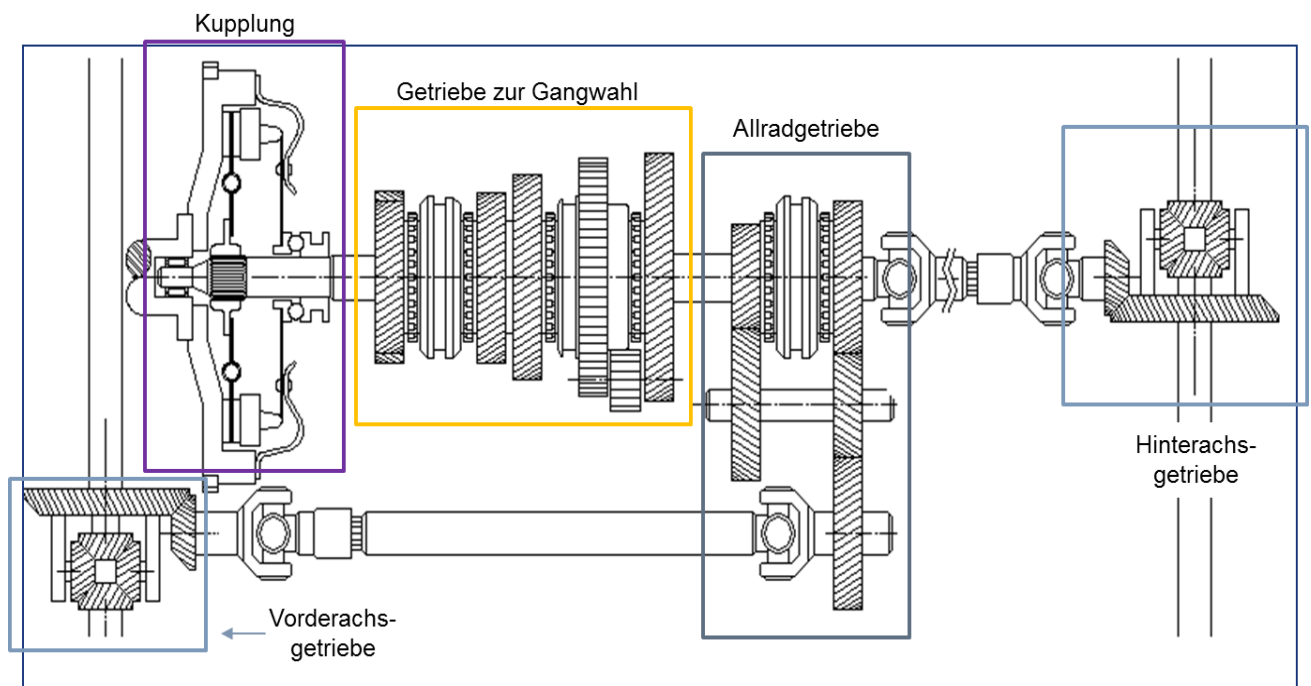


Abbildung 7: Anordnung der Getriebetypen¹⁹⁴

4.2.1 Kraftfahrzeugsgetriebe zur Gangwahl

Die Performance eines Fahrzeuges mit Otto- oder Diesel-Motor hinsichtlich Leistungsentwicklung bzw. Drehmoment wird stark von dem Zusammenspiel zwischen Verbrennungsmotor und Getriebe geprägt. Das Ziel des Getriebes ist das Erreichen einer optimalen Fahrdynamik und einer optimalen Effizienz, d. h. geringer Verbrauch und CO₂-Ausstoß, bei einem Maximum an Drehmoment und Leistung. Verbrennungsmotoren arbeiten erst bei einer Drehzahl von mehr als 700 Umdrehungen pro Minute ohne Vibrationen, der optimale Drehzahlbereich hinsichtlich minimalem Treibstoffverbrauch eines Dieselmotors liegt jedoch bei ca. 1100 Umdrehungen pro Minute und beim Otto-Motor bei 1300 Umdrehungen pro Minute. Entscheidend ist auch, dass das vom Motor zur Verfügung gestellte Drehmoment im direkten Zusammenhang mit der Drehzahl steht, wobei die Bandbreite in Kraftfahrzeugen heutzutage bei 100 (Kleinfahrzeug) bis 1000 Newtonmeter (Sportwagen) liegt.

Dem Prinzip nach, wird nach folgenden Getriebeanordnungen bei Getrieben zu Gangwahl unterschieden:

- Quer-Anordnung

¹⁹⁴ Eigene Darstellung mit Bildern aus dem Internet

Man spricht von einer Front-Quer-Anordnung, wenn das Getriebe um 90° verdreht zur Verbrennungskraftmaschine angeordnet wird. Diese Anordnung ist die typische Architektur, welche im A- und B-Segment, also den Kleinfahrzeugen, angewendet wird, da dies die platzschonendste Variante darstellt. Auch Kleinfahrzeuge werden mittlerweile häufig mit Allrad ausgestattet. In diesem Fall wird das Front-Quer-Getriebe um eine Power Take Off (PTO) ergänzt, welches das Drehmoment in geregelter oder fix verteilter Form an die Achsen weiterleitet.

- Längs-Anordnung

Bei dieser Variante wird das Getriebe direkt an den Motor angekoppelt und befindet sich in einer Linie, wobei das Getriebe im Mitteltunnel untergebracht wird und vor allem bei Hinteradantrieben zur Anwendung kommt.

Fahrzeuge mit Motoren in Längsanordnung haben in der Regel auch eine größere Motorleistung (größer 3.0 Liter Hubraum), als jene mit Queranordnung. Die Längsanordnung wird auch In-Line-Anordnung genannt. Direkt an das Getriebe wird dann bei Allradfahrzeugen noch ein sogenanntes Verteilergetriebe angeflanscht, welches das Drehmoment zwischen Vorder- und Hinterachse entweder starr oder geregelt verteilt.

- Front-Längs-Anordnung

Bei der Front-Längs-Anordnung wird das Getriebe ebenfalls in Längsrichtung im Bereich des Mitteltunnels eingebaut. Dabei wird jedoch die Vorderachse permanent angetrieben und nicht die Hinterachse wie beim In-Line-Getriebe. Für Allradfahrzeuge kommen ebenfalls klassische Verteilergetriebe zum Einsatz.

4.2.2 Allradgetriebe

Bei Allradfahrzeugen wird das Drehmoment nicht nur auf die Vorder- oder Hinterachse weitergeleitet, sondern über eine zentrale Verteilereinheit – das Allradgetriebe – zwischen Vorder- und Hinterachse verteilt und dabei werden alle vier Räder angetrieben. Die Verteilung kann dabei nach einem starren Prinzip (z. B. über ein Zentraldifferenzial), das sogenannte Permanentallrad, oder über eine variable Verteilung (z. B. durch ein elektromechanisches oder hydraulisches Kupplungssystem) erfolgen. Die Anordnung des Allradgetriebes hängt dabei von der Motorausrichtung ab und wird bei einer Front-Quer-Ausrichtung des Motors als Power-Take-Off-Einheit und im Falle eines Längsmotors als Verteilergetriebe ausgeführt.

Der ursprüngliche Grundgedanke für die Entwicklung und den Einsatz von Allradsystemen war rein auf die verbesserte Traktion auf nasser und schneeglatter Fahrbahn in Zusammenhang mit der Geländegängigkeit von Off-road-Fahrzeugen bezogen. Die eingesetzten Konzepte waren im Allgemeinen in Richtung permanenter Antrieb, wodurch der Schlupf einzelner Räder reduziert werden kann, um auf unbefestigten Straßen und im unwegsamen Gelände voranzukommen. Auf die Fahrdynamik und einem Differenzialausgleich zwischen Vorder- und Hinterachse wurde wenig Wert gelegt, wodurch der Fahrspaß auf trockener Fahrbahn und bei höheren Geschwindigkeiten leiden musste. Neueste Konzepte, wie beispielsweise das elektromechanische BMW-X-Drive-System oder das elektrohydraulische Volkswagen-4-motion-System, betonen in ihren Marketing-Botschaften die Fahrdynamik und den Fahrspaß, welcher durch ein geregeltes Allradsystem erreicht wird.

Dem Prinzip nach, wird nach folgenden Getriebeanordnungen bei Allradgetrieben unterschieden:

- Standardantrieb: Längsmotor vorne mit einem Verteilergetriebe

Der meistverbreitete Antrieb wird oft auch als Standardantrieb bezeichnet, wobei an den Verbrennungsmotor das Hauptgetriebe zur Gangwahl angeflanscht wird und direkt dahinter das Verteilergetriebe montiert wird. Der Motor ist dabei in Längsrichtung eingebaut. Das Verteilergetriebe verteilt dabei das Drehmoment zwischen Vorder- und Hinterachse, entweder starr über ein Zentralfederdifferential oder ein geregeltes Kupplungssystem.¹⁹⁵

- Quermotor vorne mit einem Power Take Off

In dieser Variante befindet sich der Motor vorne in Queranordnung. Dabei wird ein Winkelgetriebe eingesetzt, welches um neunzig Grad nach hinten über eine Kardanwelle das Drehmoment zur Hinterachse verteilt. Es handelt sich um eine besonders kompakte Bauform, welche die Umlenkung der Kräfte über einen Triebsatz (Hypoid-Getriebe) durchführt. An der Hinterachse befindet sich dann ein Kupplungssystem, wie beispielsweise die Haldex-Kupplung beim Volkswagen-4-motion-System.¹⁹⁶

¹⁹⁵ Vgl. Braess/Seiffert 2013, S.370

¹⁹⁶ Vgl. Stockmar 2004, S.79

- Längsmotor vorne mit Verteilergetriebe oder Sperrdifferenzial
Dieses Konzept ist das klassische Audi-Quattro-Allradsystem mit Torsen-Sperrdifferenzial. Auch der Fahrzeughersteller Subaru (einer der ersten Allrad-Pioniere) verwendet einen Längsmotor mit angeschlossenem Allradsystem.¹⁹⁷

4.2.3 Auswahl des Referenzgetriebes für die Kernkompetenzanalyse

Um eine möglichst hohe Bandbreite an Getriebekomponenten im Rahmen der in den folgenden Kapiteln durchgeführten Kernkompetenzanalyse abdecken zu können, muss ein Getriebe ausgewählt werden, das alle verschiedenen Bauteiltypen bzw. Baugruppen verwendet, um entsprechende Rückschlüsse von ausgewählten Referenzgetrieben auf die anderen Getriebeanwendungen (Getriebe zur Gangwahl und Allradgetriebe) zu ermöglichen. Die Wahl fällt dabei eindeutig auf ein **Verteilergetriebe mit Zentraldifferenzial mit zusätzlicher Geländeuntersetzung und Differenzialsperre** (siehe Tabelle 2). Durch diese Untersetzung mittels Allradgetriebe wird automatisch die Anzahl der Gänge des Hauptgetriebes verdoppelt, wodurch dem Fahrer bei Offroad-Fahrten ein erhöhtes Drehmoment zur Verfügung gestellt werden kann. Geländewagen mit einem solchen Getriebe, besitzen auch eine Synchronisierung, welche ein Aktivieren der Geländeuntersetzung im Fahrzustand ermöglicht.¹⁹⁸ Bauteile des Allradsystems mit Geländeuntersetzung und Differenzialsperre hinsichtlich Kernkompetenz und Wertigkeit sind dabei: die Zahnräder, die Haupt- und Ausgangswellen, die HY-Ketten-Übertragungseinheit (HY-Kette, Kettenrad oben und Kettenrad unten), die Synchronisierungseinheit, die Mechatronik-Bauteile (Steuergerät, Stellmotor, Sensoren), die Schaltungsaktuatorik (Schaltgabeln, Schaltnocken, Stellhebel-Aktuatorik), die Getriebegehäuse, die Kupplungseinheit (Kupplungskolben, -korb, -nabe, Lamellenpaket), ein Differenzialgetriebe (Differenzialgehäuse und -deckel, Differenzialräder), eine Ölpumpeneinheit und das Lagerpaket. Würde die Wahl auf ein anderes Getriebe fallen, könnte keine so große Bandbreite an verschiedenen Bauteilen im Rahmen dieser Dissertation untersucht werden. Die folgende Abbildung zeigt, welche Bauteile in welchen Getriebearten verbaut werden und unterstreicht, weshalb das oben genannte Referenzgetriebe ausgewählt wurde.

¹⁹⁷ Vgl. Kirchner 2007, S.19

¹⁹⁸ Vgl. Stockmar 2004, S. 97 f.

	Getriebe zur Gangwahl					Allradgetriebe				
Bauteil	SG	SCHG	ASG	DKG	ATG	ZD	SD	ZA	GAS	ZGU
Haupt- u. Ausgangswelle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Zahn-, Planetenräder, Sonnenrad, Hohlräder	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kettenräder						<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Synchro		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>
Drehmomentwandler					<input checked="" type="checkbox"/>					
Torsen - Sperrdifferenzial							<input checked="" type="checkbox"/>			
HY-Kette						<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Ölpumpe				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Steuergerät und Stellmotor			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Sensoren		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Schaltgabel und Stellhebel		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Schaltmuffe, -nocke und -magnet		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Steuerwelle und -nocke				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Steuerhebel Aktuatorik		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Aktuatorik Magnet		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gehäuse links/rechts	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kupplungskolben, Kupplungskorb		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kupplungsnahe		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Lamellen		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Differenzialgehäuse und -deckel						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
Differenzialräder						<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>
Lager	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	SG	Schieberadgetriebe				ZD	Zentraldifferenzial			
	SCHG	Schaltgetriebe				SD	Sperrdifferenzial			
	ASG	Automatis. Schaltgetriebe				ZA	Zuschaltbarer Allrad			
	DKG	Doppelkupplungsgetriebe				GAS	Geregeltes Allradsystem			
	ATG	Automatikgetriebe				ZGU	Zentraldifferenzial mit Geländeuntersetzung			

Tabelle 2: Bauteilezuordnung zu den Getriebetypen

4.3 Kategorisierung der Bauteile des Referenzgetriebes nach Wertigkeiten

Um entsprechende Prioritäten bei der Durchführung der Kernkompetenzanalyse setzen zu können, wird im Schritt der Evaluierungsphase eine ABC-Analyse der vorkommenden Bauteile hinsichtlich deren Wertigkeit bezogen auf die Gesamtherstellkosten durchgeführt. Diese Zergliederung von Datenmengen ist ein sehr bewährtes betriebswirtschaftliches Modell, um eine ausreichende Planung bzw. Entscheidungshilfe von wichtigen (A-Teilen), mittelwichtigen (B-Teilen) und unwichtigen (C-Teilen) Objekten durchzuführen. Der Aufbau ist relativ einfach, da Wertepaare einander zugeordnet und in einem Pareto-Diagramm dargestellt werden. Diese Art der Analyse wurde erstmals von H.F. Dickie 1951 während seiner Beschäftigungszeit bei General Electric formuliert und konnte eindeutig nachweisen, dass ein Inventory Management mittels einer ABC-Analyse den Fokus auf US-Dollar-Einsparungen durch eine Potenzialanalyse der A-Teile legen soll und C-Teile, welche maximal Pennys an Einsparungen bringen, erst gar nicht betrachtet werden und somit wichtige Zeit eingespart werden kann.¹⁹⁹ Die Hauptaufgabe liegt in einer Klassifizierung bzw. Ordnung einer großen Datenmenge, welche die eigenen Produkte, aber auch Prozesse oder Kunden betreffen kann. Üblicherweise teilt man die vorliegenden Daten in eine A-, B- und C-Kategorie ein, wobei die Anzahl der zu bildenden Klassen davon abhängt, wie die Gruppen im nachfolgenden Prozess behandelt werden.

4.3.1.1 ABC-Analyse – prinzipielle Vorgehensweise

Die ABC-Analyse stellt ein Hilfsmittel dar, welches es ermöglicht, Tätigkeiten hinsichtlich ihrer Bedeutung erfolgreich zu planen bzw. durchzuführen. „Erfolgreich“ bedeutet in diesem Zusammenhang die Erfüllung einer Aufgabe nach ökonomischem Prinzip – das bedeutet, mit möglichst geringem Input einen optimalen Output zu erzielen.²⁰⁰ Die ABC-Analyse wird für verschiedenste Auswertungen eingesetzt, wobei letztendlich das Ziel dahintersteht, eine große Datenmenge auf die wesentlichen Zahlen zu reduzieren. Es werden beispielsweise die bedeutendsten Kunden hinsichtlich deren Umsatz oder deren Deckungsbeitrag analysiert, oder Lieferanten nach dem Annual Value of Buy (Zukaufvolumen – AVOB) klassifiziert. Letzteres hat das Ziel, sich von Lieferanten mit kleinem Umsatz zu trennen und das Volumen derartig

¹⁹⁹ Vgl. Dickie 1951 S. 92 ff.

²⁰⁰ Vgl. Cordts 2013, S. 1 ff.

zu bündeln, dass sich der Umsatz mit wenigen, aber strategisch wichtigen Partnern generieren lässt. Eine wesentliche Aufgabe der ABC-Analyse kommt auch der Evaluierung maßgeblicher Werte in der Materialwirtschaft zu, indem die wichtigsten Bestandswerte bezogen auf die erforderlichen Platzbedarfe dargestellt werden, um entsprechende Optimierungsprogramme gezielt durchführen zu können. Bewertet man die monetäre Wertigkeit von Zukaufteilen, kann dies einen wesentlichen Input zur Prioritätensetzung von Kostenreduktionsprogrammen mit sich bringen. Bei einer typischen ABC-Analyse der Zukaufteile werden die Komponenten in drei Klassen eingeteilt: A-Elemente zeichnen sich durch eine geringe Anzahl aus, stellen jedoch einen wesentlichen Wertanteil am Gesamtprodukt dar. Sie müssen identifiziert werden, da bei diesen der Hebel hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit am größten ist. Das durch Haunerding-ger Probst beispielhaft gewählte Produkt (Abbildung 8) zeigt, dass 13 Prozent der Einzelteile ca. 50 Prozent der gesamten Materialkosten ausmachen. B-Elemente repräsentieren das Mittelfeld – die Teile sind in einer mittelmäßig hohen Anzahl vorhanden und ebenso mittelmäßig hinsichtlich ihres Werts. Je nach den Gegebenheiten kann es sinnvoll sein, diese genauer zu analysieren oder alternativ vorerst zu vernachlässigen. C-Elemente sind die zahlreich vertretenen Elemente, wie im Beispiel in Abbildung 8, bei dem 62 Prozent der Teile nur 20 Prozent vom Umsatz ausmachen und somit einen vergleichsweise geringen Einfluss auf die Gesamtsituation ausüben. Die Fokussierung auf C-Elemente hat in Anbetracht des nötigen Aufwandes nur eine geringe ökonomische Sinnhaftigkeit.

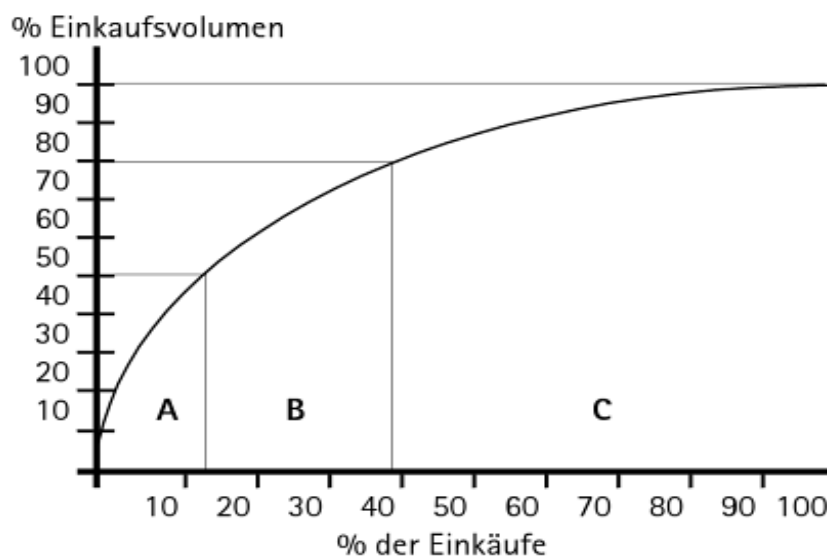


Abbildung 8: „ABC-Analyse Material“²⁰¹

²⁰¹ Haunerding, Probst 2005, S.37 Abb.5

4.3.1.2 ABC-Analyse der Bauteilekosten eines Allradgetriebes

In der nachstehenden ABC-Analyse werden folgende Getriebekomponenten analysiert, wobei es sich um Allradgetriebe mit permanentem Allrad auf Basis eines Zentralfedermechanismus mit Geländeunterstützung und Sperre handelt:

Gehäuse links und rechts, Synchronisierung, Steuergerät, HY-Kette, Stellmotor, Lager, Planetenrad, Hauptwelle, Kupplungskolben und Kupplungskorb, Sonnenrad und Planetenräder, Flansche, Differenzialgehäuse und Differenzialdeckel, Stellhebel-Aktuatorik, Differenzialräder, Kettenrad oben, Aktuatorik-Magnet, Kleinteile (Bolzen, Dichtringe, Schrauben etc.), Lamellenpaket, Schalmuffe und Schaltnocke, Ölpumpe, Schaltgabeln, Steuerwelle, Kettenrad unten, Kupplungsnahe, Steuernocke, Sensoren und Anlaufscheiben aus Vespel (spezieller Kunststoff, welcher nur vom Unternehmen DuPont hergestellt wird).

In der nachstehenden ABC-Analyse hinsichtlich der Wertigkeit von Getriebebauteilen wurde eine Wertgrenze von größer als 15 Euro für A-Teile, größer als 7 Euro, aber kleiner als 15 Euro für B-Teile und kleiner als 7 Euro für C-Teile festgelegt. Anzumerken ist, dass bei der unten angeführten Betrachtung die Kleinteile (Bolzen, Dichtringe, Schrauben etc.) als eine Position zusammengefasst wurden, da diese im Rahmen dieser Analyse gleichbehandelt werden.

Die ABC-Analyse der Getriebebauteile zeigt, dass 14 der Bauteile 77,64 Prozent des Wertes der Herstellkosten ausmachen und 51,85 Prozent der Anzahl der Teile entsprechen. Neun Bauteile entsprechen 18,08 Prozent des Gesamtwertes der Herstellkosten und machen 33,33 Prozent der Teileanzahl aus. Vier Bauteile entsprechen 4,29 Prozent des HK-Wertes und 14,81 Prozent der Anzahl der Teile.

Klasse	Anzahl	Anzahl [%]	Wert [€]	Wert [€ %]
A	14 #	51,85%	353,29	77,64%
B	9 #	33,33%	82,25	18,08%
C	4 #	14,81%	19,50	4,29%
Summe	27 #	100%	455,04	100%

Tabelle 3: ABC-Analyse, Summendarstellung

Es zeigt sich, dass die Wertigkeit der einzelnen Teile im Sinne einer ABC-Analyse keine klassische Verteilung aufweist. Das bedeutet, dass man in einem Verteilergetriebe nicht die typisch hohe Anzahl an C-Teilen findet, welche eine geringe Wertigkeit aufweisen.

4.3.1.3 Teilwertigkeiten – Detail

Rang	Bezeichnung	Wert €	Klasse
1	Gehäuse links und rechts	55,30	A
2	Synchronisierung	35,80	A
3	Steuergerät	32,70	A
4	HY - Kette	32,09	A
5	Stellmotor	29,70	A
6	Lager (Kegelrollen-, Nadel-, Rillenkugellager)	23,70	A
7	Planetenhohlrad	21,50	A
8	Hauptwelle	20,40	A
9	Kupplungskolben und Kupplungskorb	19,50	A
10	Sonnenrad und Planetenräder	18,60	A
11	Ausgangswelle - Flansch	17,80	A
12	Differenzialgehäuse und - Deckel	15,90	A
13	Stellhebel Aktuatorik	15,20	A
14	Differenzialräder	15,10	A
15	Kettenrad oben	14,20	B
16	Aktuatorik Magnet	10,70	B
17	Kleinteile: Bolzen, Dichtringe, Schrauben etc.	9,90	B
18	Lamellenpaket	9,50	B
19	Schaltmuffe und Schaltnocke	8,70	B
20	Ölpumpe	7,60	B
21	Schaltgabeln	7,30	B
22	Steuerwelle	7,25	B
23	Kettenrad unten	7,10	B
24	Kupplungsnabe	6,50	C
25	Steuernocke	6,40	C
26	Sensoren	4,50	C
27	Anlaufscheiben (Vespel)	2,10	C
	Summe	455,04	

Tabelle 4: ABC-Analyse Herstellkosten – detaillierte Darstellung

Tabelle 4 zeigt die Wertigkeiten der einzelnen Bauteile im Detail, basierend auf durchschnittlichen Kosten, welche in den gängigsten Verteilergetrieben (Längsmotoren) verbaut werden. Um den Fokus auf die wichtigsten Submodule des betrachteten Verteilergetriebes legen zu können, werden im nächsten Schritt die einzelnen Bauteile zu spezifischen bzw. funktionellen

Baugruppen verdichtet. Dies ermöglicht eine bessere Übersicht über die einzelnen verdichteten Bauelemente, deren Komponenten im Rahmen der Kernkompetenzanalyse je Bauteil wieder einzeln bewertet werden.

4.3.1.4 Verdichtung der Bauteile zu Getriebebaugruppen bzw. Subsystemen

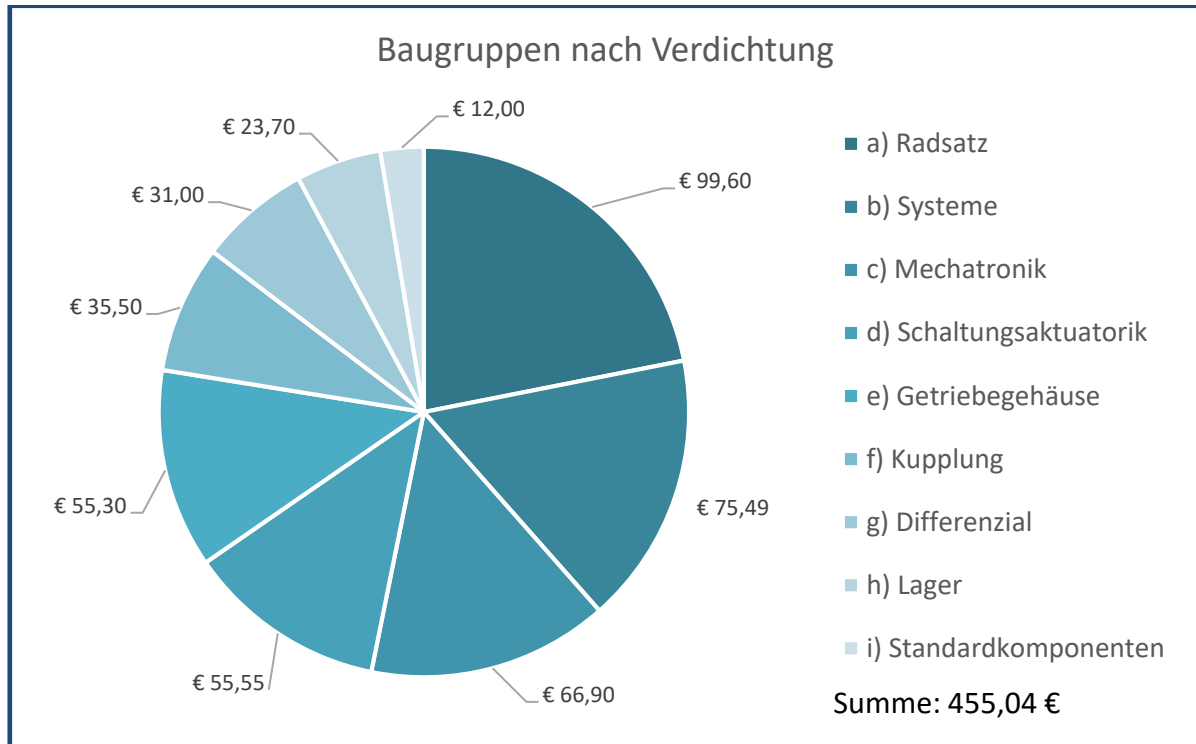


Abbildung 9: Baugruppen eines Verteilergetriebes

a) Radsatz (Planetenhohlrad, Hauptwelle, Zahnräder: Sonnenrad, Planetenräder, Ausgangswelle - Flansch, Kettenrad oben, Kettenrad unten)

Rang	Bezeichnung	Wert €	Klasse
7	Planetenhohlrad	21,50	A
8	Hauptwelle	20,40	A
10	Sonnenrad und Planetenräder	18,60	A
11	Ausgangswelle – Flansch	17,80	A
15	Kettenrad oben	14,20	B
23	Kettenrad unten	7,10	B
	Summe	99,60	

Tabelle 5: Getriebebauteilgruppe a) – Radsatz

b) Systeme (HY-Kette, Ölpumpe, Synchronisierung)

Rang	Bezeichnung	Wert €	Klasse
2	Synchronisierung	35,80	A
4	HY – Kette	32,09	A
20	Ölpumpe	7,60	B
	Summe	75,49	

Tabelle 6: Getriebebauteilgruppe b) – Systeme

c) Mechatronik (Steuergerät und Stellmotor, Sensoren für Position, Druck, Drehzahl)

Rang	Bezeichnung	Wert €	Klasse
3	Steuergerät	32,70	A
5	Stellmotor	29,70	A
26	Sensoren	4,50	C
	Summe	66,90	

Tabelle 7: Getriebebauteilgruppe c) – Mechatronik

d) Schaltungsaktuatorik (Stellhebel Aktuatorik, Aktuatorik Magnet, Schaltmuffe und Steuernocke, Schaltgabeln, Steuerwelle, Steuernocke)

Rang	Bezeichnung	Wert €	Klasse
13	Stellhebel Aktuatorik	15,20	A
16	Aktuatorik Magnet	10,70	B
19	Schaltmuffe und Schaltnocke	8,70	B
21	Schaltgabeln	7,30	B
22	Steuerwelle	7,25	B
25	Steuernocke	6,40	C
	Summe	55,55	

Tabelle 8: Getriebebauteilgruppe d) – Schaltungsaktuatorik

e) Getriebegehäuse (Gehäuse links und rechts)

Rang	Bezeichnung	Wert €	Klasse
1	Gehäuse links und rechts	55,30	A
	Summe	55,30	

Tabelle 9: Getriebebauteilgruppe e) – Getriebegehäuse

- f) Kupplung (Kupplungskolben und Kupplungskorb, Lamellenpaket, Kupplungsnahe)

Rang	Bezeichnung	Wert €	Klasse
9	Kupplungskolben und Kupplungskorb	19,50	A
18	Lamellenpaket	9,50	B
24	Kupplungsnahe	6,50	C
	Summe	35,5	

Tabelle 10: Getriebebauteilgruppe f) – Kupplung

- g) Differenzial (Differenzialgehäuse und Differenzialdeckel, Differenzialräder)

Rang	Bezeichnung	Wert €	Klasse
12	Differenzialgehäuse und Differenzialdeckel	15,90	A
14	Differenzialräder	15,10	A
	Summe	31,00	

Tabelle 11: Getriebebauteilgruppe g) – Differenzial

- h) Lager (Kegelrollenlager, Nadellager, Zylinderrollenlager, Nadellager)

Rang	Bezeichnung	Wert €	Klasse
6	Lager	23,70	A
	Summe	23,70	

Tabelle 12: Getriebebauteilgruppe h) – Lager

- i) Standardkomponenten (Bolzen, Dichtringe, Schrauben, Anlaufscheiben, etc.)

Rang	Bezeichnung	Wert €	Klasse
17	Kleinteile: Bolzen, Dichtringe, Schrauben etc.	9,90	B
27	Anlaufscheiben (Vespel)	2,10	C
	Summe	12	

Tabelle 13: Getriebebauteilgruppe i) – Standardkomponenten

5 Entwicklung eines neuen mathematischen Modells zu Kernkompetenzanalyse von Getriebekomponenten

Das Modell wird an eine Nutzwertanalyse angelehnt. Es werden allerdings keine Varianten untersucht und ausgewertet, sondern stattdessen für jede Getriebekomponente eine gewisse Ausprägung ermittelt, wobei Faktoren auf Basis einer qualitativen Beurteilung von 0 bis 10 die Grundlage bilden. Dabei wird zuerst die Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) und die Bauteilecharakteristik-Zahl (B) ermittelt.

Die **Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E)** wird im neu erstellten Modell von folgenden Faktoren beeinflusst:

- **Wettbewerbsfähigkeit basierend auf optimale Produktionsprozesse**
- **Produktionskompetenz – Qualitative Kompetenz/Prozesssicherheit**
- **CAPEX (Capital Expenditure, Investitionen) und Auslastungsrisiko**

Die Bauteilecharakteristik-Zahl (B) wird von folgenden Faktoren beeinflusst:

- **Einfluss auf das Gesamtsystem**
- **Bauteilrisiko**
- **Lieferantenbasis und Wettbewerbssituation**

Beide Faktoren werden dann zu **Kernkompetenz-Zahl (K)** zusammengefasst. Die isolierte Betrachtung kann im jeweiligen Team (interne Fertigung – Eigenfertigungskompetenz bzw. Engineering, Projektmanagement, Einkauf – Bauteilecharakteristik) spezifische Erkenntnisse für eine partikuläre Evaluierung liefern, jedoch kann es nur eine gesamtheitliche Sichtweise geben, auf deren Basis die endgültige und finale Einstufung des Bauteils erfolgen muss.

Die Kernkompetenz-Zahl (K) definiert dann die finale Zuordnung zu den Kategorien:

- A) Eigenfertigung
- B) Make-or-buy-Teile
- C) Zukaufteile (freier Zukauf am Markt bzw. Zukauf bei Systemlieferanten)

5.1 Parameterbewertung zur Bestimmung der Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E)

Die erste Teilkategorie ist durch die Eigenfertigungskompetenzen charakterisiert, deren Teilkategorien wie folgt festgelegt sind:

- **Faktor: Wettbewerbsfähigkeit der Eigenfertigung: Bandbreite 0 bis 10**

- 0 Wettbewerbsfähigkeit war bis dato nicht gegeben, Produkte wurden outgesourct, da beispielsweise aufgrund zu hoher Lohnkosten einfachere Bearbeitungsprozesse nicht wirtschaftlich dargestellt werden konnten.
- 5 Es liegen Erfahrungen in der Fertigung vor, welche durch den Gebrauch von modernen Fertigungskonzepten die Wettbewerbsfähigkeit steigern können. Die erfolgreiche Implementierung einer Lean-optimierten Fertigung erscheint aussichtsreich.
- 10 Jahrelange Erfahrung in der Produktion auf Basis von Lean Manufacturing ermöglicht eine Wettbewerbsfähigkeit im Markt und spricht daher klar für eine Eigenfertigung.

Der Faktor Wettbewerbsfähigkeit der Eigenfertigung wird mit 10 gewichtet.

- **Faktor: Produktionskompetenz der Eigenfertigung: Bandbreite 0 bis 10**

- 0 Der Bauteil müsste erstmals eingerichtet werden, da bis dato keine Erfahrungen mit vergleichbaren Komponenten vorliegen. Die erforderlichen Prozesse werden noch nicht beherrscht.
- 5 Es liegen Erfahrungen in der Fertigung vor, welche durch den Einsatz von modernen Qualitätsoptimierungssystemen die Prozesssicherheit steigern können. Die erfolgreiche Implementierung einer auf Six-Sigma und TQM ausgerichteten Fertigung scheint aussichtsreich.
- 10 Der Bauteil wurde schon seit längerer Zeit als Kernkompetenzteil eingestuft und befindet sich seit Jahren in Produktion. Die Komponentenfertigung wurde mehrmals im Sinne eines „Fresh-eyes-Prinzips“ überprüft und entspricht einer modernen Fertigung.

Der Faktor Produktionskompetenz der Eigenfertigung wird mit 10 gewichtet.

- **Faktor: CAPEX und Auslastungsrisiko der Eigenfertigung: Bandbreite 0 bis 10**

- 0 Erheblicher Neu-Invest erforderlich, es können keine flexiblen Fertigungszentren eingesetzt werden. Die Bauteile müssen teilweise auf Sondermaschinen gefertigt werden.
- 5 Es können teilweise bestehende Anlagen verwendet werden, welche nicht vollständig ausgelastet und durch Umschichtungen im Fertigungsprozess anderer Bauteile freigestellt werden können. Durch geringfügige Zusatzinvestitionen könnte der betreffende Bauteil im Haus gefertigt werden.
- 10 Der Bauteil kann auf Universalmaschinen produziert werden, welche für andere Programme eingesetzt werden könnten, sofern es zu Stückzahlrückgängen kommen würde. Es liegt „Altinvest“ vor, d. h. bestehende und nicht oder nur zum Teil ausgelastete Anlagen können zur Produktion verwendet werden.

Der Faktor CAPEX und Auslastungsrisiko der Eigenfertigung wird mit 5 gewichtet.

Das Gesamtergebnis wird durch die Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) dargestellt. Die Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) entspricht der Summe aller Eigenfertigungskompetenzen (e), welche mit dem jeweiligen zugeordneten Gewichtungsfaktor (ge) multipliziert werden.

$$E = \sum_{k=1}^3 e(k) * ge(k)$$

	Wettbewerbsfähigkeit der Eigenfertigung: (0 bis 10 Punkte)	*	Gewichtung 10
+	Produktionskompetenz der Eigenfertigung: (0 bis 10 Punkte)	*	Gewichtung 10
	CAPEX und Auslastungsrisiko: (0 bis 10 Punkte)	*	Gewichtung 05
	<hr/>		
	Σ Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E)		max. 250 Punkte

Bewertung der Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) durch das interne Team (interne Maschinen und Prozessplanung, Fertigungstechniker etc.):

A – Zwingende Eigenfertigung

Wird von einer Komponente ein Summenwert größer als 80 Prozent = 200 Punkte erreicht, ist es dringend anzuraten, dass der Getriebebauteil im Haus gefertigt wird.

B – Empfohlene Eigenfertigung

Wird von einer Komponente ein Summenwert zwischen 65 bis 80 Prozent = 162,5 bis 200 Punkte erreicht, ist es empfohlen, dass der Getriebebauteil im Haus gefertigt wird. Die finale Entscheidung ist auf Basis von projektspezifischen Gegebenheiten zu treffen und erfordert einen Make-or-buy-Entscheidungsfindungsprozess.

C – Zwingende Entscheidung Zukauf

Wird von einer Komponente ein Summenwert von weniger als 65 Prozent = 162,5 Punkte erreicht, ist es dringend abzuraten, dass der Getriebebauteil im Haus gefertigt wird, da entweder nicht wettbewerbsfähig oder prozesssicher gefertigt werden kann oder zu hohe Investitionen in Spezialmaschinen erforderlich sind.

5.1.1 Beschreibung der Einflussfaktoren zur Ermittlung der Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E)

In diesem Kapitel werden die Parameter hinsichtlich einer Evaluierung einer Eigenfertigung von Kernkompetenzteilen aus der Perspektive der Hausfertigung dargestellt, welche zur mathematischen Ermittlung der Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) führt.

Es handelt sich dabei um für das Gesamtkonzept des Getriebes wichtige Technologien, welche für den Konzern aus einer Metaperspektive einen Mehrwert darstellen, eine besonders strategische Bedeutung haben bzw. am Markt schwer zugänglich sind. Gerade in Phasen von ruhigen Geschäftsentwicklungen sollte man ausreichend Zeit investieren, um das eigene Produktionsportfolio zu analysieren und Basiskompetenzen festzulegen.

Die drei wichtigsten – fertigungsbezogenen – Parameter stellen sich wie folgt dar:

- **Wettbewerbsfähigkeit der Eigenfertigung (wirtschaftliche Kompetenz)**
- **Produktionskompetenz (qualitative Kompetenz hinsichtlich Prozessstabilität)**
- **CAPEX und Auslastungsrisiko**

5.1.1.1 Faktor: Wettbewerbsfähigkeit basierend auf optimale Produktionsprozesse

Seit Mitte der 1980er Jahre ist in Europa ein überdurchschnittlicher Anstieg bei den Lohn- und Lohnnebenkosten zu beobachten. Bei einer objektiven Blickrichtung auf den Rückstand hinsichtlich der Produktivität gegenüber den asiatischen Automobilindustrie-Mitbewerbern muss eingestanden werden, dass sich die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Automobilindustrie verringert hat. Die über hundertjährige Geschichte der Automobilindustrie ist durch drei grundlegende, einander ablösende Produktionsansätze, -methoden bzw. -verfahren grundlegend geprägt. Diese werden auch die Paradigmen der Automobilindustrie genannt:

- Handwerk
- Massenproduktion
- Lean Production²⁰²

In den Ursprungsjahren des Automobilbaus des neunzehnten und zwanzigsten Jahrhunderts wurden in kleinen, handwerklich ausgerichteten Betrieben – zumeist Ingenieurbetriebe – unter Einsatz von hochgradig qualifizierten Handwerkern und universellen Handwerkzeugen²⁰³ die ersten Automobile gebaut. Der Prozess erforderte sehr lange Durchlaufzeiten und hohe Kosten. So konnten sich im Bereich des Individualverkehrs nur sehr wohlhabende Personen ein Auto leisten. Der erste Rationalisierungsansatz stammt von Frederick Winslow Taylor (1856–1915). In der Wissenschaft sowie im gesellschaftspolitischen Diskurs wurde dieser Ansatz als „Taylorismus“ bezeichnet, allerdings zum Missfallen Taylors. Die fundamentale Grundlage des Modells war das „Scientific Management“, welches darauf beruhte, dass ein typischer Industriearbeiter seine Arbeit auf einfache Weise und ohne Verantwortung durchführen will.²⁰⁴ Das Ziel Taylors war ausschließlich die Effizienz- und Effektivitätssteigerung der – durch menschliche Tätigkeiten – definierten Arbeitsabläufe. Das Modell setzt anstatt von Pragmatismus und generierter Arbeitserfahrung und Effizienz an einer Fragmentierung der gesamten Arbeit in kleine Teilssegmente an, wodurch einfach zu wiederholende Prozesse entstehen, welche leicht erlernbar sind und somit menschliches Fehlerpotenzial reduzieren.²⁰⁵

²⁰² Vgl. Weber 1994, S. 21 ff.

²⁰³ Vgl. Dennis 2016, 3-5 und Lamming 1994, S. 24

²⁰⁴ Vgl. Taylor, Roesler 2011, S. 5 ff.

²⁰⁵ Vgl. online: Gabler Wirtschaftslexikon, Taylorismus [\[abgefragt 10/2018\]](#)

Mit vehementer Konsequenz entwickelte Taylor seinen Grundsatz in der Form weiter, dass die Anwendung von menschlicher Arbeitskraft Subjekt wissenschaftlicher Studien und Analyse wird. Die aus dieser Beobachtung und Analyse gewonnenen Erkenntnisse sollten zum Nutzen aller verwendet werden. Taylors System der analytischen Betriebsführung erbrachte eine deutlich gesteigerte Produktivität, damit sollte es gleichermaßen die Unternehmensgewinne erhöhen und als direkte Folge daraus auch das Einkommen der Arbeiter und damit den wirtschaftlichen Aufschwung der Region.²⁰⁶ Der prominenteste Vertreter des Taylorismus war Henry Ford.²⁰⁷ Im Jahr 1909 führte er als Erster konsequent die Produktion am Fließband für das T-Modell („Thin Lizzy“) ein. So gab das Fließband den Rhythmus für die Massenproduktion an und kontrollierte das Arbeitstempo der Arbeitenden.²⁰⁸

Die Implementierung dieser Prozesse brachte einschneidende Produkt- und Prozessveränderungen mit sich. Im Zeitraum 1911–1914 expandierte die Automobilproduktion von 40.000 auf 260.000 Stück pro Jahr.²⁰⁹ Letztendlich mussten auch Henry Fords Konkurrenten ähnliche Systeme implementieren, um wettbewerbsfähig zu sein.²¹⁰ Die Grundsätze Taylors sowie Henry Fords konnten zweifellos zu einer Progression der Wettbewerbsfähigkeit beitragen. Dennoch gab es seit jeher Kritik, die durchaus berechtigt war, da der Eindruck erweckt wurde, dass jegliche menschlichen Aspekte hinsichtlich einer humanen Arbeit von wenig Relevanz waren und der Fokus uneingeschränkt auf eine wirtschaftliche Ergebnisverbesserung abzielte. Die typischen Kennzeichen sind stark einseitige Belastungen der Arbeiter durch sich ständig wiederkehrende monotone Bewegungsformen, völlige Fremdbestimmtheit des Arbeitsablaufes und dadurch ein minimaler Arbeitsinhalt.²¹¹

Doch selbst zum aktuellen technologischen Stand der Produktionstechnologie ist eine kostengünstige industrielle Massenfertigung ohne Taylorismus nicht realisierbar. Gerade in der Fahrzeugmontage wird mittels kurz-getakteter Bandarbeit produziert – die Grundsätze Taylors fin-

²⁰⁶ Vgl. Reichwald, Bonnemeier 2016, S. 469-484

²⁰⁷ Vgl. Hebeisen 1999, S.132-135

²⁰⁸ Vgl. Dobler, Führer, Keubühl, Züger 2011, S. 37

²⁰⁹ Vgl. Koren 2010, S. 105

²¹⁰ Vgl. Wohinz 1999 S. 232

²¹¹ Vgl. online: Gabler Wirtschaftslexikon, Taylorismus [abgefragt 10/2018]

den weiterhin Anwendung, die eingesetzten Arbeitsmethoden und -prozesse werden weiterhin aufgrund systematischer Analysen entwickelt.²¹² Das direkte Gegenkonzept zum klassischen Massenproduktionssystem nach der Prägung von Ford und Taylor stellt Lean Production dar. Wie schon zuvor die avancierten Konzepte der Massenproduktion wurde Lean Production in der Weltautomobilindustrie als modernstes Produktions- und Organisationsparadigma stilisiert. Man spricht in Japan auch gerne von „*Beyond Taylorism*“.²¹³

Die Lean-Philosophie definiert die Summe aller Methoden und Prinzipien, welche zu einer effizienten und vor allem effektiven Optimierung der gesamten Wertschöpfungskette führt.²¹⁴ Im Mittelpunkt der japanischen Produktionskonzeption steht die Vermeidung jeglicher Form ineffizienten Ressourceneinsatzes („muda“ = Verschwendung). Womack und Jones definieren muda als die absolute Vergeudung von menschlichen Aktivitäten im Arbeitsprozess, welche keinen Nutzen im Sinne der Wertschöpfung generieren. Im direkten Zusammenhang mit allen abkömmlichen, stehen vor allem redundante und unnötige, Prozesse im Herstellungsprozess von Gütern, sowie zu hohe Warenbestände an den Montagelinien und unkoordinierte interne Warentransporte. Auch führen nicht optimierte Bewegungsabläufe an der Montage- und Fertigungslinie zu unnötiger Verschwendung von menschlichen Ressourcen.²¹⁵ Die wichtigsten Bereiche der Verschwendung können folgendermaßen beschrieben werden:

- **Überproduktion:** Im Allgemeinen wird mit Überproduktion das Missverhältnis bezeichnet, bei dem die hergestellten Güter die Nachfrage der Marktwirtschaft überschreiten und daher nicht von einem Konsumenten abgenommen werden können. In der Folge entstehen daraus Gewinneinbußen, da beispielsweise Fahrzeuge auf „Halde“ produziert werden. Darunter versteht man ein Einlagern von Kraftfahrzeugen, welche oft am Werksgelände verbleiben, da sie keinen Abnehmer finden und dann – um den Marktpreis nicht zu zerstören – verschrottet werden müssen.
- **Lagerbestand:** Zu hoher Lagerbestand von Halbzeugen und Rohmaterial ist das klassische Beispiel von „waste“. Die nicht benötigte Ware führt zu sehr hoher Kapitalbindung und

²¹² Vgl. Reichwald, Bonnemeier 2016, S. 469-484

²¹³ Vgl. Sukazi 1993, Chapter: Introduction rethinking our shop floor – 4/15

²¹⁴ Vgl. Dennis 2016, 19-38

²¹⁵ Vgl. Womack, Jones 2010, S. 15

blockiert unnötig teure Lagerplätze. Durch eine optimierte Einsatzsteuerung und Logistikplanung kann diese Art von „muda“ signifikant reduziert werden.

- Produktionsdefekte: In den Jahren 2014/15 kam ein sehr kritischer Produktionsdefekt ans Tageslicht, welcher einen beträchtlichen Schaden für General Motors versachte: Es kam zu mindestens 84 Todesfällen durch die Produktion von – sich nicht in Spezifikation befindlichen – Zündschlössern. Als Resultat dieses prekären Gewährleistungsfalls mussten äußerst kapitalintensive Entschädigungsfonds von General Motors eingerichtet werden, um auf massive Kosten im Zusammenhang mit Entschädigungszahlungen an die Opfer entsprechend vorbereitet zu sein.²¹⁶ Gerade in den USA fallen Entschädigungszahlungen aufgrund von Produktionsdefekten im Vergleich zu Europa exorbitant hoch aus. Produktionsdefekte verursachen insbesondere im Automobil einen erheblichen Folgeschaden, welcher in letzter Konsequenz zu Insolvenzen von Zulieferanten und OEMs führte.
- Prozesse: Die Lean-Philosophie setzt vor allem bei der Prozessoptimierung an. Es sollen Wartezeiten an der Montagelinie sowie ineffiziente Materialbewegungen vermieden werden. Dabei sollen ineffiziente Prozesse optimiert werden und in diesem Zusammenhang einfache und vor allem flexible Lösungen entwickelt und nachhaltig implementiert werden. Das finale Ziel einer derartigen Prozessoptimierung ist der sogenannte „one piece part flow“²¹⁷, d. h. es soll zu keinen Bündelungen kommen, welche zu einer stoßweisen Arbeitsabwicklung führen und den Prozessfluss unterbrechen. Es soll ein kontinuierliches Arbeiten möglich sein, wobei die Arbeitslast der einzelnen Prozesse gleich verteilt sein muss, um ausreichende Sicherheiten zwischen den Prozessen darstellen zu können. Kommt es zu Schwankungen in den Kundenabrufen, ist die Taktzeit bei einer stoßweisen Auftragsabwicklung nicht mehr angepasst und es kommt zur Verschwendung, da zu viel Material an den Pufferstellen wartet und nicht verwertet wird.²¹⁸
- Unnötige Bewegungen an der Montagelinie: Gerade an der Montagelinie der Fahrzeugproduktion ist es unumgänglich, optimale und für die Mitarbeiter ergonomisch gestaltete Arbeitsplätze einzurichten.

²¹⁶ Vgl. online: Automobil Produktion, Defekte Zündschlösser General Motors [abgefragt 10/2018]

²¹⁷ Vgl. Lödding 2013, S. 103

²¹⁸ Vgl. Günthner, Boppert 2013, S. 49

- Falscher Einsatz von Mitarbeitern: Der japanische Ansatz identifiziert den größten Anteil an „muda“ in nicht optimal eingesetzten Mitarbeitern. Dies liegt vor allem darin, dass talentierte Mitarbeiter nicht entdeckt werden bzw. durch unzureichende Information und Schulungsmaßnahmen zur Verschwendung beitragen. In den letzten Jahren zeichnete sich immer klarer ab, dass sich sämtliche technologische Fortschritte und die damit einhergehenden Innovationen immer schneller entwickeln und vollziehen. Um die permanent steigenden Marktanforderungen substantiell erfüllen zu können, muss entsprechend auf die zeitgemäßen Gegebenheiten reagiert werden, und dies benötigt Mitarbeiter und Manager, die am Puls der Zeit gehen und flexibel einsetzbar sind und Bereitschaft zeigen, für den Konzern Verantwortung zu übernehmen. Eine ausreichende, maßgeschneiderte Weiterbildung von motivierten Mitarbeitern ist eine unausweichliche Maßnahme, um einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess zu gewährleisten.

5.1.1.2 Faktor: Produktionskompetenz – Qualitative Kompetenz/Prozesssicherheit

Die Fähigkeit ein Produkt nach den Prinzipien von modernen Methoden (Six Sigma, TQM etc.) zu fertigen ist die Grundvoraussetzung einer effizienten Produktionskompetenz und beinhaltet alle Elemente sowie zu diesen Elementen in Beziehung stehende Faktoren und Parameter, welche zur fehlerfreien Produktion eines Bauteiles herangezogen werden müssen. Damit sind einerseits alle Betriebsmittel wie Produktionsequipment oder Mitarbeiter in der Fertigung gemeint, welche in einem gemeinsamen Prozess integriert sind und sich untereinander beeinflussen. Es kann sich dabei um einzelne Maschinen, aber auch in sich geschlossene Gruppen von Maschinen handeln, welche eine organisatorische Einheit bilden. Andererseits versteht man unter Produktionssystem ein aufeinander abgestimmtes Produktionsprinzip, nach dessen Grundsätzen die Fertigung überwacht und gesteuert wird. Der entscheidende Erfolgsfaktor ist dabei eine gesamtheitliche Perspektive. Nicht zulässig ist dabei die Entwicklung von Insellösungen bzw. die Entwicklung von aggregierten Einzelmaßnahmen.

Das älteste Modell wurde von Grochla entwickelt und nennt sich Vorgehensmodell²¹⁹, welches erste Systematiken konzipierte, um die Produktionsprozesse in kleine und strukturierte Abschnitte zu zerlegen, welche dann analysiert wurden. Die Gesamtbetrachtung und Zusammenführung der Teilanalysen war jedoch in diesem Konzept noch nicht so ausgereift, wie dies in der wohl modernsten Produktionsoptimierungs-Philosophie – Six Sigma – definiert wird: Unter Six Sigma versteht man eine Prozessverbesserung, der eine mathematische Systematik mittels Analytik und Systematik zugrunde liegt. Neu an der Methodik ist der Ansatz, dass jeder Produktions-, aber auch Management- Prozess mittels einer mathematischen Funktion definiert werden kann. Die Vorteile liegen in der Nachhaltigkeit der Methode, insbesondere als dass es sich um ein allumfassendes Konzept handelt, welches nicht nur die Produktion miteinschließt, sondern alle Bereiche und Abteilungen mit einbindet. Der wichtigste Kernprozess von Six Sigma lautet DMAIC, ist durch fünf Teilprozesse (Define, Measure, Analyse, Improve, Control) definiert²²⁰ und fand seine erste Anwendung im Fertigungsprozess von Motorola Anfang der 1980er Jahre.²²¹

Define/Definieren: Evaluieren des eigentlichen Problems und Definition des Zieles

Measure/Messen: Analyse der Daten mittels ausgewählter Methoden und Formulare

Analyse/Analysieren: Ermittlung der Kernursachen

Improve/Verbessern: Festlegung von Korrekturmaßnahmen

Control/Steuern: Implementierung von nachhaltigen Lösungen

- Definition/Define: Der Prozess beginnt mit der Definitionsphase, in welcher evaluiert werden soll, was die eigentliche Zielsetzung bzw. das zu erwartende Ergebnis sein soll. Diese Analyse legt den Grundstein für die Vorgehensweise, auf welchem Fundament die Leistungsmerkmale des zu betrachtenden Prozesses aufgebaut werden. Es werden zuerst die Anforderungen der internen und externen Kunden und eine Projektorganisation (Prozesseigner, Champion und Team) festgelegt, die Ressourcen sichergestellt und ein Terminplan aufgestellt.

²¹⁹ Vgl. Bach, Brehm, Buchholz, Petry 2012, S. 63-70

²²⁰ Vgl. Uluskan 2016, S. 406-429

²²¹ Vgl. Toutenburg, Knöfel 2007, S. 3

Als Instrumente werden Prozessflussdiagramme, SPIOC-Diagramme oder Stakeholder-Analysis-Werkzeuge verwendet.

- **Messen/Messure = Datenanalyse:** In dieser Phase müssen angepasste Methoden zur Identifikation der Leistungsmerkmale definiert werden, mit welchen die Funktionalität des Prozesses beschrieben wird. Es wird das bestehende System untersucht und das Problem quantifiziert. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Sammlung von Daten in Einklang mit einem Datensammlungsplan, einer kritischen Evaluierung des Messsystems und dem Festlegen einer Six-Sigma-Basislinie. Für die Datenanalyse werden folgende Instrumentarien verwendet: Erfassungspläne und Formulare der Basisdaten, Qualitätsregelkarten, Histogramme, Run@Rate-Bewertung, Prüfmittelfähigkeitsevaluierung, stochastische Auswertungsmethoden mittels Pareto, Prozessfähigkeitsnachweise (cp- und cpk-Werte), Prozessstreuungen, Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), Stichprobenauswertungen etc.
- **Analyse/Analysieren:** In dieser Phase wird die sogenannte „Root-Cause“ bestimmt, indem potenzielle Fehler und sämtliche Prozessvariationen untersucht und dabei die Ursachen der identifizierten Abweichung der eigentlichen Sollwerte dargestellt werden.
Für diesen Prozess dienen folgende Instrumente zur Unterstützung: Brainstorming, 5 Whys, Fishbone-Diagramme, Regressionsanalyse, Hypothesentests, statistische Auswertungen.
- **Improve/Verbessern:** Ziel der Verbesserungsphase ist das Erarbeiten von Lösungsansätzen der identifizierten Probleme, wobei üblicherweise ein Ranking der Ideen-Sammlung als Ergebnis des Brainstormings erfolgt, nach deren Priorität die Vorschläge sequenziell abgearbeitet werden.
Dabei finden folgende Tools Anwendung: Kreativitätstechniken, Brainstorming, Failure Modes and Effects Analysis (FMEA), House of Quality.
- **Control/Steuern:** In der finalen Phase ist es entscheidend, dass eine entsprechende Nachhaltigkeit in der Organisation verankert wird und die ermittelten Verbesserungsmaßnahmen alltagstauglich sind. Sollte die DMAIC-Analyse von einem Kernteam durchgeführt worden sein, welchem die Prozesseigner nicht angehörten, ist es relevant, die Prozesseigner miteinzubinden und sie von den Verbesserungsmaßnahmen zu überzeugen. Die neu implementierten Prozesse müssen dann auch gelebt und adäquate Messsysteme über-

wacht werden. In der abschließenden Phase werden als Instrumente Regelkarten, Häufigkeitsdiagramme, statistische Prozessüberwachungen, Prozessfähigkeitsnachweise und Kostenmodelle verwendet.

Eine andere wichtige Terminologie ist First time Quality (FTQ), wobei es sich um ein Berechnungsmodell des prozentualen Anteils von Gutteilen bei Produktionsstart handelt. Es ist entscheidend, gute Teile durch optimale Prozesse zu produzieren und nicht gute Teile zu liefern, indem in einer abschließenden messtechnischen Überprüfung alle hergestellten Teile zu einhundert Prozent geprüft werden. Es ist nachgewiesen, dass man durch eine hundertprozentige Kontrolle (Vollprüfung aller Teile einer Produkt-Charge) nur zu 85 Prozent sicherstellt, dass gute Teile geliefert werden. Six Sigma stellt den hohen Anspruch, einen Prozess vorab so zu entwickeln, dass auch in Korrelation des First-Time-Quality-Ansatzes dieser Prozess von Beginn an ein Niveau darstellt, welches keine Nachbesserungen erfordert. Sämtliche Prozess-Nachbesserungen führen zu Zeitverzügen und zu ungeplanten Kostenerhöhungen, welche die Wettbewerbsfähigkeit schwinden lassen. Letztendlich sind alle qualitätssichernden und prozessverbessernden Maßnahmen, die auf eine zeitgemäße japanische Fertigungsphilosophie abzielen, ein Teilelement des „Total-Quality-Management(TQM)-Systems“, welches das Ziel verfolgt, alle Teile der Unternehmensorganisation einzubinden, Qualität als Gesamtsystemziel festzulegen und effektiv zu implementieren. Bezüglich Einkauf und Beschaffung sieht TQM die Beziehung mit wenigen strategischen Partnern vor, wobei die Kundenzufriedenheit und eine Null-Fehler-Produktion die wichtigsten Ziele dieses japanischen Qualitätsmanagementsystems darstellen.²²²

5.1.1.3 Faktor: CAPEX (Capital Expenditure, Investitionen) und Auslastungsrisiko

Grundsätzlich gelten folgende Überlegungen bei einer Make-or-Buy Entscheidung:²²³

- Bei voller Kapazitätsauslastung müssen bei Make-Entscheidungen zusätzliche Kapazitäten geschaffen werden. Diese erforderlichen Investitionen schaffen zusätzliche Fixkosten, welche in die Kostenberechnung einbezogen werden. Dem Lieferantenpreis

²²² Vgl. Westkämper, Löffler 2016, S. 45-70

²²³ Vgl. Baur 1990, S.16

wird folglich die Summe aus variablen Kosten plus fixen geschlüsselten Eigenfertigungskosten gegenübergestellt.

- Bei Unterauslastung muss bei einem zusätzlichen Auftrag hingegen nicht neu investiert werden, da lediglich eine bessere Nutzung vorhandener Leerkapazitätspotenziale vorliegt. Dem Fremdbezugspreis werden daher nur die variablen Eigenfertigungskosten gegenübergestellt.

Diese Überlegungen beinhalten jedoch diverse Risiken: Speziell bei bestehendem Equipment auf Basis von „Alt-Invest“ können oft Überlegungen angestellt werden, Komponenten im eigenen Haus zu fertigen, wenn auch diese nicht als Kernkompetenz-Teile definiert sind. Es besteht jedoch die Gefahr der Überbetonung des „Sunk-Cost-Prinzips“, da das Unternehmen bereits vor längerer Zeit in Produktionsanlagen investiert hat, welche teilweise schlecht oder gar nicht ausgelastet sind.²²⁴ Unter Sunk-Costs versteht man Leerkosten.²²⁵ Aufgrund dieser freien Kapazitäten bzw. Leerkosten besteht in einer solchen Situation ein Drang zur Produktionsauslastung, aus dem eine Tendenz zu Make-Entscheidungen resultiert.²²⁶ Allerdings übersteigt nunmehr die Übernahme eines weiteren Auftrages (Make) die bestehende Kapazität. Damit liegt ein sog. „Proportionierungs-Problem erster Art“ vor, wodurch erneut ein zusätzlicher Bedarf an Kapazität resultiert. Das sind zumeist „kleine“ Kapazitätslücken, die nur unerhebliche Investitionen für einen tatsächlichen Kapazitätsaufbau erfordern, und die Unternehmen entscheiden sich erneut für Make.²²⁷

Wegen der schwierigen Teilbarkeit von Produktionsfaktoren übersteigt der tatsächliche Kapazitätsaufbau den grundlegenden Kapazitätsbedarf, so entstehen in Folge wieder freie Kapazitäten – und das sogenannte „Kapazitäts-Bedarf-Spielchen“ beginnt von vorne. Bei nahezu voller Auslastung werden bei der Make-or-buy-Analyse häufig nur die variablen Kosten gegenübergestellt. Folge dieses Kostenvergleiches ist eine systematische Bevorzugung bzw. Festigung von Leistungen, welche unter „realistischerer“ Annahme im Zuge eines Vollkostenvergleichs wahrscheinlich günstiger über den Markt bezogen werden könnten, und somit besteht

²²⁴ Vgl. Dressler 2016, S. 97-122

²²⁵ Vgl. Kloock 2013, S. 330-332

²²⁶ Vgl. Schneider 1994, S. 61

²²⁷ Vgl. Baur, Hopfmann 2013, S.61-62

die Gefahr der Konservierung bestehender und vielfach wenig attraktiver oder veralteter Fertigungsstrukturen und -technologien.²²⁸

Bei einem alternativ durchgeführten Kosten-Preis-Vergleich besteht hingegen die Gefahr, dass Lieferanten besonders niedrige Preise anbieten, um Erstaufträge zu erhalten. Nach Vertragsabschluss versuchen die Anbieter die zuvor gewährten Preiszugeständnisse durch die Forderungen nach Zuschüssen für Rüstkosten- bzw. Werkzeugkosten in Form von Claim Management zu kompensieren. Unter Claim Management versteht man permanente Nachforderungen eines Lieferanten nach erfolgter Auftragsvergabe, um die Wirtschaftlichkeit eines mit „Kampf-Preisen“ gewonnenen Projektes nachträglich zu steigern. Der Begriff Claim Management hat insbesondere im Anlagengeschäft eine hohe Bedeutung²²⁹, ist aber auch in der Automobilindustrie Usus. Die Lieferanten versuchen mit Aufbau von spezifischem Know-how und Systemabhängigkeiten die Herstellerunternehmen zunehmend zu binden – und damit Kosten an diese abzuwälzen. Lockangebote von Zulieferern erweisen sich nach Vertragsabschluss somit häufig als Trugschluss, da sich die Preise – trotz Verträge – oft langfristig nicht halten lassen. Aufgrund der hohen Erprobungskosten im Falle eines Resourcing, können sich die Lieferanten in einer gewissen Sicherheit wiegen.

Aus diesem Grund ist es in der Phase der Maschinen-Layout-Planung besonders wichtig, ein Optimum zwischen einer hoch-wirtschaftlichen Fertigung durch Sondermaschinen bzw. einem hohen Automatisierungsgrad und dem Einsatz von Universal-Maschinen zu erreichen, um mit idealen Voraussetzungen in eine Make-or-Buy Entscheidung zu starten. Sehr wesentlich ist dabei auch eine präzise Beschreibung der technischen Anforderungen im Lastenheft, da nur eine korrekte Beschreibung und Dokumentation spätere Probleme vermeiden können und eine wirtschaftliche und optimale Nutzung der Investition sicherstellen.²³⁰

Der massive Preisdruck erfordert es, neue Wege zu gehen und innovative Produktionstechnologien und Fertigungsmittel einzusetzen und dennoch eine stark ausgeprägte Flexibilität aufgrund der Produktvielfalt zu gewährleisten. Sondermaschinen zeichnen sich durch einen sehr großen Output aus, bewältigen einzelne Fertigungsschritte auf engstem Raum und müssen

²²⁸ Vgl. Picot, Frank 1991, S. 184 und Baur, Hopfmann 2013, S. 63-64

²²⁹ Vgl. Köhl 2013, S. 1-5

²³⁰ Vgl. online: Obermayr – Risikomanagement bei Investitionen 2009, S. 1 ff. [\[abgefragt 10/2018\]](#)

nicht in einen Anlagenkomplex eingebunden werden, da diese Insellösungen als „Stand-alone“-Einheit gestaltet sind. Diese Anlagen werden in der Regel zwar manuell bestückt bzw. gerüstet, benötigen jedoch wesentlich weniger Mitarbeiter als bei einem Einsatz von Universal-Maschinen erforderlich sind. Sondermaschinen sind in ihrem Aufbau sehr komplex und integrieren Einzelprozesse durch Verkettung zu einer in sich geschlossenen Einheit. Die Kernelemente von Sondermaschinen bzw. vollautomatisierten Anlagen stellt der Manipulator dar. Am Arm dieses Industrieroboters ist der sogenannte Effektor angebracht, welcher mit einem Werkzeug oder diversen Manipulations-Vorrichtungen ausgestattet ist. Gegebenenfalls werden in die Fertigungslinie mehrere Industrieroboter integriert, welche präzise Bewegungen mit hoher Geschwindigkeit durchführen können und damit Zykluszeiten bzw. Werkstück- und Werkzeugwechselzeiten fundamental reduzieren können. Ergänzend zur Abwicklung der operativen und manipulativen Tätigkeiten können „Im-Prozess-Messungen“ durchgeführt werden, da Industrieroboter mit einer Vielzahl an Messsensoren ausgestattet sind und im Bedarfsfall korrigierend eingreifen. Man spricht in diesem Fall auch von Prozessorientiertem Qualitätsmanagement (PQM).²³¹

Durch den Einsatz von Automatisierungen und Sondermaschinen kommt man dem Ziel „Zero Defects“ erheblich näher, geht jedoch ein erhebliches Risiko hinsichtlich Stückzahlenschwankungen ein. Universalmaschinen können im Gegensatz zu Sondermaschinen flexibel eingesetzt und falls erforderlich anderen Projekten zugeordnet werden. Mindestens genauso schlimm verhält es sich allerdings auch bei Stückzahlerhöhungen, sofern die Fertigung auf Sondermaschinen erfolgt. Die Fertigung ist nicht darauf eingerichtet, auf Bedarfserhöhungen angemessen zu reagieren. Während die Einkäufer der Automobilhersteller von Reduktionen aufgrund von „Economics of Scale“ ausgehen, ist der Hersteller mit sprungfixen Kosten²³² konfrontiert, da eine weitere Sondermaschine nur teilweise ausgelastet werden würde. Es muss daher das Ziel sein, eine „Lean Production“ zu implementieren, die erforderlichen Vertragsstückzahlen mit einem so gering wie möglichen Fixkostenanteil zu planen und dabei dennoch die erforderliche Leistungserbringung sicherstellen zu können. Auf diesem Level sollten dann Erweiterungen und Optimierungen angestrebt werden, welche zwar den Fixkostenanteil am Produkt er-

²³¹ Vgl. Wagner, Käfer 2013, S. 253-262

²³² Vgl. Buchholz, Gerhards 2016, S. 21-43

höhen, allerdings die operativen Betriebskosten senken. Die initiale Investition mit einem hohen Fixkostenanteil kann in der äußerst volatilen Automobilindustrie aus einem rein wirtschaftlichen Blickwinkel nur dann als vernünftig angesehen werden, wenn der Kapitalrückfluss der Sondermaschine bzw. Automatisierung entscheidend kürzer ist als die geplante Projektdauer.²³³ Erschwerend kommt dazu, dass Verträge zwischen Geschäftspartnern der Automobilindustrie keine Stückzahlgarantien beinhalten bzw. stückzahlabhängige Preise²³⁴ festlegen, sondern in einer Art von „pain-sharing“ im Blickpunkt der strategischen Partnerschaft vorausgesetzt wird, dass man sich unter dem Aspekt eines unvorhersehbaren Stückzahlrückganges „in good faith“²³⁵ einigt.

5.2 Parameterbewertung zur Bestimmung der Bauteilecharakteristik-Zahl (B)

Die erste Teilkategorie ist durch die Bauteilecharakteristik definiert, deren Teilkategorien wie folgt definiert sind:

- **Faktor: Einfluss auf das Gesamtsystem: Bandbreite 0 bis 10**

- 0 Die Komponente ist als Standardbauteil einzustufen, welcher auf die Performance und Funktionalität des Gesamtsystems keinen Einfluss hat.
- 5 Der Bauteil hat einen mittleren Einflussgrad auf das Gesamtsystem, d. h. werden im Rahmen der Fertigungsprozesse die Toleranzen nicht eingehalten, schleicht sich ein wesentlicher Fehler bei der Bildung der Summentoleranzen ein.
- 10 Der Bauteil hat einen gewichtigen Einfluss auf die Funktion und gehört aus Engineering-Sicht zur Kernkompetenz des Unternehmens.

Der Faktor Wettbewerbsfähigkeit der Eigenfertigung wird mit 10 gewichtet.

²³³ Vgl. Alford, Sackett, Nelder 2000, S. 99-110

²³⁴ In der Automobilindustrie wird dafür gerne die Terminologie: volume sensitive price verwendet

²³⁵ Darunter versteht man eine friedliche Einigung nach Treu und Glauben.

- **Faktor: Komponenten-Risiko: Bandbreite 0 bis 10**

- 0 Die Bauteile können auch in der Serienproduktion zu anderen Lieferanten verlagert werden, ohne dass Erprobungen erforderlich sind.
- 5 Eine Bauteilverlagerung in der Serie, welche beispielsweise durch Insolvenzen von Lieferanten initiiert werden muss, ist mit Aufwänden (z. B. Pulserprobungen, Komponententests) verbunden und muss vom Endkunden freigegeben werden.
- 10 Es handelt sich um Systeme, welche eine spezielle Schnittstellen-Abstimmung mit anderen angrenzenden bzw. kommunizierenden Komponenten erfordern. Die Bauteile sind zwar am Markt grundsätzlich einfach zu beschaffen, jedoch ist ein Lieferantenwechsel in der Serienproduktion mit sehr hohen Kosten verbunden und aufgrund von beispielsweise erforderlichen Gesamtfahrzeugs-Erprobungen nahezu unmöglich.

Der Faktor Komponentenrisiko wird mit 5 gewichtet.

- **Faktor: Lieferantenbasis und Wettbewerbssituation: Bandbreite 0 bis 10**

- 0 Es liegt eine optimale Marktsituation vor und das Bauteil kann unter geringem Risiko am Markt zugekauft werden, da sich eine sehr wettbewerbsfähige Lieferantenlandschaft etabliert hat.
- 5 Es liegt eine klassische Make-or-buy-Situation unter rein wirtschaftlichen Aspekten vor. Es gibt zwar genügend Lieferanten am Markt, jedoch kann in spezifischen Fällen im Haus kostengünstiger produziert werden.
- 10 Es gibt nur eine limitierte Anzahl von Lieferanten am Markt, welche diese Komponente zu einem niedrigen Preis fertigen können. Es liegt ein monopolistischer bzw. oligopolistischer Markt vor bzw. ist man gezwungen, von Mitbewerbern zu kaufen.

Der Faktor Lieferantenbasis und Wettbewerbssituation wird mit 10 gewichtet.

Das Gesamtergebnis wird durch die Bauteilecharakteristik-Zahl (B) dargestellt. Die Bauteilecharakteristik-Zahl (B) entspricht somit der Summe aller Kompetenzen (b), welche mit dem jeweiligen zugeordneten Gewichtungsfaktor (gb) multipliziert werden.

$$B = \sum_{k=1}^3 b(k) * gb(k)$$

	Einfluss auf das Gesamtsystem: (0 bis 10 Punkte)	* Gewichtung 10
	Komponenten-Risiko: (0 bis 10 Punkte)	* Gewichtung 05
+	<u>Lieferantenbasis und Wettbewerbssituation: (0 bis 10 Punkte)</u>	* Gewichtung 10
	Σ Bauteilecharakteristik-Zahl (B)	max. 250 Punkte

Bewertung der Bauteilecharakteristik-Zahl (B) durch das fertigungsexterne Team (Engineering, Einkauf, Projektmanagement etc.):

A – Center of Excellence

Wird von einer Komponente ein Summenwert von mehr als 80 Prozent = 200 Punkte erreicht, ist es dringend anzuraten, dass der Getriebebauteil im Haus gefertigt wird. Es handelt sich um ein Kernkompetenzteil, für welches ein wesentliches Know-how benötigt wird und das eigene Unternehmen von der Konkurrenz abheben lässt. Eine Auswärtsvergabe wäre mit einem unzulässigen Risiko hinsichtlich Technologieverlust belastet, da man einem externen Partner außerordentlichen Technologiesupport durch die Lieferantenentwickler geben müsste.

B – Technologische und entwicklungstechnische Erfahrungen nur teilweise gegeben

Wird von einer Komponente ein Summenwert zwischen 65 und 80 Prozent = 162,5 bis 200 Punkte erreicht, ist es empfohlen, dass der Getriebebauteil im Haus gefertigt wird. Innerhalb der Entwicklungsorganisation und Fertigungstechnik liegen nur teilweise Erfahrungen vor und das notwendige Equipment ist nicht auf dem letzten Stand. Die finale Entscheidung ist auf Basis von projektspezifischen Gegebenheiten zu fällen, wird primär von der wirtschaftlichen Gesamtlage des Unternehmens und des Marktes abhängen und von den freien Kapazitäten in der Produktentwicklung als auch Prozessentwicklung des Technologieengineerings bestimmt werden.

C – Zwingende Entscheidung Zukauf

Wird von einer Komponente ein Summenwert von weniger als 65 Prozent = 162,5 Punkte erreicht, ist es dringend abzuraten, dass der Getriebebauteil im Haus gefertigt wird. Es liegt keine Erfahrung in der Prozess- und Produktentwicklung der betrachteten Komponente vor.

5.2.1 Beschreibung der Einflussfaktoren zur Ermittlung der der Bauteilcharakteristik-Zahl (B)

In diesem Kapitel werden die wichtigsten Parameter für eine Kernkompetenzanalyse aus Sicht der fertigungsexternen Bereiche durchgeführt, welche dann im Kapitel 6.4 - auf Basis der empirischen Datenerhebung der 58 extern involvierten Personen - mathematisch ermittelt wird. Zu diesen Bereichen gehören das Engineering, die zentrale Qualitätsabteilung, die Beschaffungsorganisation sowie die betroffenen Produktmanager und Projektleiter. Es soll ein kritisches Gegenbild zur hausinternen Fertigung geschaffen werden, um ein gesamtheitliches und neutrales Bild der zu bewertenden Technologien zu entwickeln.

Die drei wichtigsten – bauteilebezogenen – Parameter stellen sich wie folgt dar:

- **Faktor Kernkompetenz: Einfluss auf das Gesamtsystem**
- **Faktor Kernkompetenz: Bauteilrisiko**
- **Faktor Kernkompetenz: Lieferantenbasis und Wettbewerbssituation**

5.2.1.1 Faktor Kernkompetenz: Einfluss auf das Gesamtsystem

Ohne Kernkompetenzen kann heute kein Unternehmen im Wettbewerb bestehen. Diese Kernkompetenzen umfassen gut qualifizierte Mitarbeiter, innovative Forschung und Entwicklung bis hin zu einer gesunden Kapitalausstattung. Prahalad und Hamel gelten als die bekanntesten Vertreter des Kernkompetenz-Konzepts und definieren drei Kernelemente, welche Kernkompetenzen kennzeichnen:²³⁶

- a) Kernkompetenzen sind durch Konkurrenten nicht imitierbar: Nur, wenn die Konkurrenzunternehmen die spezifische Kompetenz eines Herstellers nicht nachahmen können, ergibt sich daraus ein nachhaltiger Wettbewerbsvorteil. Erforderlich dafür ist eine überdurchschnittliche Beherrschung eines bestimmten Betätigungsfelds. Viele Unternehmen verfügen über diesbezügliche Fähigkeiten, welche eine notwendige Voraussetzung zum

²³⁶ Vgl. Prahalad, Hamel 1990, S. 66 ff.

Erfolg einer bestimmten Branche sind. Sollte die unmittelbare Konkurrenz dieselben Fähigkeiten erlernt haben, stellen diese Kompetenzen keinen Vorteil gegenüber dem Wettbewerb dar.

- b) Kernkompetenzen stellen einen erfassbaren und greifbaren Kundennutzen dar: Erst wenn der Kundennutzen definierbar ist, kann eine Produktentwicklung hinsichtlich eines Zusatznutzens initiiert werden. Dies beruht auf der Tatsache, dass auch ein offenbar perfektes Produkt, welches die gesamte Entwicklungskompetenz des Unternehmens vereint, nutzlos ist, sofern nicht nachhaltig Kunden gewonnen werden können, die diese zusätzlichen Vorteile nutzen wollen und können und letztendlich auch bereit sind, dies monetär zu vergelten.
- c) Kernkompetenzen können im Sinne von Diversifikation in voneinander unabhängigen Märkten vermarktet werden: Nur durch eine derartige Transfer-Fähigkeit ist in einem dynamischen Markt der heutigen Zeit eine innovative Nachhaltigkeit gewährleistet, weshalb die festgelegten Kernkompetenzen einen Charakter der nächsten Ebene aufweisen und nicht auf ein ausschließlich spezifisches Themenfeld zugeschnitten sein sollten.

Auf Basis des Modells von Prahalad und Hamel konzipierten Kotler und Bliemel eine neue Definition des Begriffs „Kernkompetenz“, und legten drei konkrete Merkmale fest:²³⁷

- Kernkompetenzen sind Quelle von Wettbewerbsvorteilen und leisten einen signifikanten Beitrag zum Kundennutzen (Marktdurchdringung)
- Kernkompetenzen bergen ein Potenzial für verschiedene Anwendungen in vielfältigen Märkten (Marktentwicklung)
- Kernkompetenzen sind von Mitbewerbern nicht einfach durch Nachahmung zu erwerben (Produktentwicklung)

Der neueste Kernkompetenz-Ansatz beruht auf den sogenannten dynamischen Fähigkeiten eines Unternehmens, welche von Teece definiert wurden: Unter einer sogenannten dynamischen Kompetenz wird im Allgemeinen das Anpassungsvermögen eines Konzerns an sich permanent ändernde Gegebenheiten der Randbedingungen und eine produktive Nutzung der

²³⁷ Vgl. Kotler, Bliemel 2007, S. 105 f.

vorhandenen Ressourcen in Symbiose mit einem Erschließen neuer strategisch wichtiger Geschäftsfelder verstanden, wobei man auf externe Betriebsmittel, Arbeitskräfte, Produktionsflächen, Informationssysteme zugreifen kann, um entsprechende Optionen auf neue Geschäftsmöglichkeiten zu generieren.²³⁸ „Dynamische Fähigkeiten“ beschreiben das Potenzial von Unternehmen, mittels gezielter Weiterentwicklung und Adaptierung ihrer Ressourcen in systematischer und verlässlicher Weise Probleme zu beseitigen und Chancen wahrzunehmen.²³⁹ Dennoch bleibt der Prozess erfolgreicher Problemlösungen mit dem Ziel des Wachstums oder der Gründung von Unternehmen mittels kreativer Kombination von Ressourcen aufgrund mangelnder systematischer Erforschung bislang noch eine Art „Black Box“.

5.2.1.2 Faktor Kernkompetenz: Bauteilrisiko

Bei Schnittstellen-definierten Teilen, so genannten „Black-Box-Parts“, legen Automobilhersteller auf Grundlage von Fahrzeug-Detailplänen Schnittstellenanforderungen, äußere Formen sowie Anforderungen hinsichtlich Kosten und Leistung fest. In diese Gruppe gehören wesentliche, „kritische“, komplexe Funktions-Komponenten und bereits vormontierte Subsysteme, bei denen der Zulieferer einen hohen Anteil der Entwicklungs- und Konstruktionsaufgaben übernimmt. Der Rückgriff auf solche Black-Box-Parts ermöglicht zum einen, die Engineering-Spezialerfahrung des Zulieferers zu nutzen, ohne dabei die Kontrolle über das Konzept und die integrale Gesamtqualität zu verlieren. Darüber hinaus wird durch die Verlagerung des überlegenen Fertigungs-Expertenwissen des Zulieferunternehmens nutzbar, dem dadurch Optimierungsoptionen entstehen – im Sinne einer an der Produktion orientierten Konstruktion.

Der kooperative, auf Vertrauen beruhende Charakter eines Black-Box-Systems zeigt sich besonders klar in der vertraglichen Gestaltung der partnerschaftlichen Zusammenarbeit. Die Vereinbarungen mit dem Zulieferunternehmen werden grundsätzlich für die gesamte Laufzeit des Modells abgeschlossen. In der Regel umfasst dies durchschnittlich einen Zeitraum von sechs bis acht Jahren, es gibt aber auch extrem lange Produktionszyklen wie jene des Smart

²³⁸ Vgl. Teece 2009, S. 82 ff.

²³⁹ Vgl. Langer 2012, S. 158 ff.

fortwo mit 16 Jahren.²⁴⁰ Bereits in der Startphase der Entwicklung des Produktes wird die Zusammenarbeit eingeleitet. Zumeist beschränkt sich das Herstellerunternehmen auf die Vorgabe des Gesamtkonzeptes und der Zielsetzungen für das Produkt und überlässt die Entwicklung der Details dem Zulieferer. Mittels der arbeitsteiligen und parallel verlaufenden Produktentwicklung (simultanes Engineering) können für den Automobilhersteller bis zur Serienreife des neuen Modells erhebliche Zeit- und Kostenvorteile realisiert werden. Nicht erforderliche, weil doppelte Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten (F&E) können durch die frühzeitige Abstimmung zwischen Zuliefer- und Herstellerunternehmen vermieden werden. Der wesentlichste Faktor beim Einsatz von Systemlieferanten hinsichtlich des Bauteilerisikos liegt im zulässigen Lieferantenwechsel in der Serie. Es ist zu differenzieren, ob der betreffende Bauteil ohne wesentliche Erprobungen und Information bzw. formelle Kundenfreigabe verlagert werden kann. Das beste Beispiel sind Getriebelager, welche zwar von vielen hochqualifizierten Lieferanten angeboten werden, jedoch bei einem erforderlichen Lieferantenwechsel nach Start of Production (SOP) eine Gesamtfahrzeugs-Erprobung beim Kunden erforderlich machen und aus diesem Grund ein hohes Bauteilerisiko darstellen.

5.2.1.3 Faktor Kernkompetenz: Lieferantenbasis und Wettbewerbssituation

Die Bandbreite der Lieferantenbasis je Bauteil bzw. je Technologie wird durch die gewählte Beschaffungsstrategie definiert. Ein maßgeblicher Einfluss liegt in der Definition der Anzahl der durch die Lieferantenentwicklung freigegebenen Lieferanten pro Baugruppe. Für ein Single Sourcing, also die Festlegung für ein Bauteil nur einen Lieferanten zuzulassen, sprechen die Reduktion der Komplexität in der Kommunikations- und Logistikabwicklung sowie die Reduktion der Aufwände für ein erforderliches paralleles Erproben der Komponenten je Getriebeprojekt.

Durch die enge Interaktion mit dem strategischen Partner kann man eine offene Kommunikation pflegen, den Lieferanten früher in den Entwicklungsprozess eines Fahrzeugprojektes einbinden und dadurch ein produktionsoptimiertes Produkt mittels Design to Cost konstruieren. In der Produktentstehungsphase ist der Einfluss der Kosten in Hinsicht auf das Gesamtprodukt am ausschlaggebendsten. Man kann daher die größten Kostenoptimierungseffekte erzielen,

²⁴⁰ Vgl. Diez 2015, 428-435

indem man das „Lieferanten-Know-how“ in der allerersten Projektphase eines Neuprojektes möglichst nutzt und den strategischen Partner in den Produktentstehungsprozess vollkommen und transparent einbindet.

Der Prozess wird Early Supplier Involvement (ESI) genannt.²⁴¹ Es sollten auch Mehrmengeneffekte entstehen, welche die Stückkosten reduzieren, und aufgrund der jahrelangen Erfahrung in der Produktion schlanke und „verschwendungsfreie“ (Lean-) Prozesse beim Lieferanten eingerichtet sein. Durch die generierte Vertrauensbasis sollte das Risiko eines Know-how-Verlustes nicht gegeben sein. „Single Sourcing“ setzt auf langfristige Lieferantenbindungen und Kooperationen und unterstreicht den Lean-Ansatz, während hingegen Multiple-Sourcing auch sehr kurzfristige Zusammenarbeiten zulässt.²⁴² Double Sourcing ermöglicht jedoch eine Abfederung im Falle von Störungen in der Supply Chain eines Lieferanten und kann eine entsprechende Flexibilität gewährleisten, sofern es zu kurzfristigen Bedarfsveränderungen kommt. Die generierten Erfahrungen können von einem Lieferanten zum anderen übertragen werden, die permanente Konkurrenz sorgt für marktkonforme Preise und schützt den Kunden vor Preiserhöhungen bzw. Druck von nur einem ausschließlichen „Single-Source-Partner“, Preise zu erhöhen, ohne entsprechend Gegendruck aufbauen zu können.

Von beiden Extrempositionen ausgehend, gibt es abgeleitete Varianten, wie beispielsweise das sogenannte Cross Sourcing. Es werden zwei Lieferanten für eine Komponente ausgewählt. Aus dem Dual Sourcing leitet sich das Cross Sourcing ab, bei dem ebenfalls zwei Lieferanten je Beschaffungsobjekt favorisiert werden, allerdings kann die Anzahl der beauftragten Lieferanten reduziert werden, indem verschiedene bzw. individuelle Leistungen bezogen werden. Sämtliche Leistungen werden immer von einer alternativen Quelle zugekauft, welche auch als Bezugsquelle für weitere Leistungen dient. Es entsteht eine relativ komplexe Verschachtelung, welche das Risiko zwar streut, die Lieferantenzahl geringhält, aber nichtsdestotrotz mit einer Abhängigkeit aufgrund der Verschachtelung einhergeht und erfordert, dass die ausgewählten Partner breit aufgestellt sind und verschiedene Technologien abdecken können. Entscheidend ist dabei auch die Form des Wettbewerbs, d.h. liegt dem Fertigungsprozess eine simple Technologie zugrunde, welche von vielen Lieferanten beherrscht wird, welche unter

²⁴¹ Vgl. Schadel, Lockström, Moser, Harrison 2016, S. 125-137

²⁴² Vgl. Buvik, Andersen 2015, S. 441-456.

massivem Preisdruck stehen, wird man wohl kaum in eine eigene Fertigung investieren. Handelt es sich um eine Technologie, welche nur von wenigen Lieferanten beherrscht wird, sind die Zielsetzungen nicht so sehr auf die niedrigen Preise gerichtet, sondern stehen Parameter wie beispielsweise die Festigung der Qualität oder Schaffung von Flexibilität im Fokus.

5.3 Gesamtbewertung mittels Ermittlung der Kernkompetenz-Zahl (Z)

Die isolierte Betrachtung kann im jeweiligen Team (interne Fertigung – Eigenfertigungskompetenz, bzw. Engineering, Projektmanagement, Einkauf – Bauteilecharakteristik) spezifische Erkenntnisse für die eigene Evaluierung liefern, jedoch kann es nur eine gesamtheitliche Sichtweise geben, auf deren Basis die endgültige und finale Einstufung des Bauteils erfolgen muss.

Im nächsten Schritt werden die jeweiligen Kernkompetenz-Zahlen entwickelt, welche später in der Kernkompetenz-Spirale gesamtheitlich für das Verteilergetriebe mit Zentralfeder, Geländeunterstützung und Differenzialsperre als Referenzprodukt mit sehr gut vergleichbaren Komponenten der in Tabelle 2 dargestellten Getriebetypen dargestellt werden.

In der Zusammenführung der Teilparameter können sich widersprüchliche Konstellationen ergeben, wie beispielsweise: A= Eigenfertigung (Eigenfertigungskompetenz) und C= Zukauf (Bauteilecharakteristik). In einem solchen Fall ist der Zukauf der Komponente vor die Empfehlung der Hausfertigung zu stellen, da es aus Unternehmenssicht mehr Sinn macht, in Zukunft strategisch wichtige Produkte zu fertigen, versus sich auf die Fabrikation von Bauteilen zu konzentrieren, die man zwar gut fertigen kann, aber am globalen Markt zu besseren wirtschaftlichen oder qualitativ hochwertigeren Konditionen zukaufen kann.

Im umgekehrten Fall kann das Ergebnis zeigen, dass man besser beraten ist, eine neue Technologie zu implementieren, da aufgrund des Einflusses auf das Gesamtsystem und der Marktgegebenheiten eine Eigenfertigung von unternehmerischem Interesse sein kann. In diesem Modell wird als Prämisse definiert, dass die interne Sicht (Eigenfertigungskompetenz) dieselbe Relevanz in Bezug auf die Gesamtbewertung haben muss wie die externe Sicht (Bauteilecharakteristik).

In diesem Modell geht daher die Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) mit 50 Prozent und die Bauteilecharakteristik-Zahl (B) mit 50 Prozent in die Gesamtbewertung ein.

$$K = \sum_{k=1}^3 e(k) * ge(k) * 0,5 + \sum_{k=1}^3 b(k) * be(k) * 0,5 = E*0,5 + B*0,5$$

Die gesamtheitliche Betrachtung und Bewertung der Kernkompetenz-Zahl ergibt die finale Entscheidungsgrundlage, wobei maximal 250 Punkte erreicht werden können:

A – Eigenfertigung

Wird von einer Komponente ein Summenwert von mehr als 80 Prozent = 200 Punkte erreicht, ist es dringend anzuraten, dass der Getriebebauteil im Haus gefertigt wird.

B – Make-or-Buy:

Wird von einer Komponente ein Summenwert zwischen 65 und 80 Prozent = 162,5 bis 200 Punkte erreicht, sollte eine Make-or-buy-Entscheidung erfolgen.

C – Zwingende Entscheidung Zukauf

Wird von einer Komponente ein Summenwert von weniger als 65 Prozent = 162,5 Punkte erreicht, muss der Teil zugekauft werden.

In diesem Kapitel wurde ein neues Modell zur Ermittlung der Kernkompetenzen von Getriebe-fertigenden Unternehmen konzipiert, welches die Grundlage für den Paradigmenwechsel im Global Sourcing von Getriebekomponenten darstellt. Im nächsten Kapitel wird beschrieben, wie dieses neue Konzept den ausgewählten Interviewgruppen vorgestellt wurde und im Team die Bewertung der einzelnen Bauteile des ausgewählten Referenzgetriebes erfolgte. Diese empirisch ermittelten Zahlen wurden dann ausgewertet und lieferten die relevante Zusammenfassung hinsichtlich einer Einstufung, ob ein Bauteil zwingend im Haus gefertigt werden soll oder zugekauft werden müsste. Diese Grundlage wiederum liefert die Eingangsdaten für die im Anschluss abzuwickelnde Kostenstrukturanalyse der im Zukaufs-Portfolio verbleibenden Getriebebauteile, welche im Kapitel 7 durchgeführt wird.

6 Datenermittlung, Transkription der Interviews und Auswertung

6.1 Durchführung und Auswertung der Experteninterviews

Wie im Kapitel 3.2.4 Auswahl der potenziellen Partnerunternehmen und Experten, wurden Partner anhand der Vorgehensweise der „Grounded Theory“ ausgewählt, welcher ein Maximum der erforderlichen empirischen Daten zur Verfügung stellen können. Die ausgewählten Partnerkonzerne waren daher entweder Autohersteller mit eigener, vertikal integrierter Getriebefertigung, oder Tier 1 Getriebehersteller.

		α	β	γ	δ	Summe
Fertigungs-intern	Produktionsleiter	1		1	1	3
	Assistent Produktionsleiter		1			1
	Fertigungsplaner	2	1	2	1	6
	Leitung interne Qualität	1	1	1	1	4
Fertigungs-extern	Einkaufsleiter	1				1
	Stellvertreter Leitung Einkauf			1		1
	Leitung strategischer Einkaufsleiter	1		1		2
	Stellvertreter Leitung strategischer Einkauf		1	1	1	3
	Strategischer Einkäufer - Gussteile	1		1		2
	Strategischer Einkäufer - Schmiedeteile	1	1		1	3
	Strategischer Einkäufer - Sinterteile	1		1	1	3
	Strategischer Einkäufer – Lager	1		1		2
	Strategischer Einkäufer - Systeme	1		1	1	3
	Leitung Lieferantenentwicklung (SQD)	1				1
	Stellvertreter Leitung SQD		1	1	1	3
	SQD Gussteile	1	1		1	3
	SQD Schmiedeteile	1			1	2
	SQD Sinterteile		1		1	2
	SQD Lager	1		1		2
	SQD Systeme	1		1		2
	Technischer Projektleiter	1	1	1	1	4
	Gesamtprojektleiter	1	1	1	1	4
	Versuchsplaner		1			1
Summe Gruppe Fertigungs-intern		4	3	4	3	58
Summe Gruppe Fertigungs-extern		14	8	12	10	

Tabelle 14: Übersicht involvierte Gesprächspartner

Die Tabelle 14 zeigt eine Übersicht der involvierten Gesprächsteilnehmer der Partnerunternehmen.

6.1.1 Durchführung der Experteninterviews

Bei der reaktiven Datenerhebung wurden von den Experten zu den einzelnen Bauteilen Bewertungen abgegeben, welche mit unternehmensinternen Teams der Partnerunternehmen durchgeführt wurden. Die jeweiligen halb strukturierten Experteninterviews erfolgten in zwei unterschiedlichen Gruppen, d. h. ein Gespräch wurde mit den fertigungsnahen Bereichen geführt, um die Sicht der Hausfertigung darzustellen, und ein weiteres Gespräch erfolgte mit den fertigungsexternen Bereichen. Der Fokus der Gespräche mit dem ersten Team war es, die eigene Wettbewerbsfähigkeit, die qualitative Kompetenz und den erforderlichen Kapitaleinsatz für die Fertigung eines Produktes zu evaluieren. Dabei wurde jeweils einem Mitarbeiter in leitender Position, wie beispielsweise dem Produktionsleiter als Sprecher des Teams, die führende Funktion zugeordnet. Dies war wichtig, damit eine übergeordnete Sichtweise gewährleistet werden konnte, um sich nicht zu sehr in die operativen Probleme des täglichen Geschäftes zu verstricken. Darüber hinaus wurde zumindest ein Mitarbeiter der Fertigungsplanung hinzugezogen, um profunde Aufschlüsse der internen Produktionsverfahren und Prozessflüsse zu ermöglichen. In manchen Gesprächen erfolgte auch die Teilnahme des internen Qualitätsleiters.

Mit der zweiten Gruppe wurde gezielt versucht, die Sichtweise der fertigungsexternen Bereiche zu ermitteln. Dabei war der Fokus in erster Linie auf die generelle Wettbewerbssituation gerichtet, d. h. die potenziellen Sourcing-Möglichkeiten sowohl lokal als auch global zu eruieren. Weitere wesentliche Kriterien waren die Kritikalität des jeweiligen Bauteiles im Gesamtgetriebe und die erforderlichen Aufwände, wenn in der laufenden Serienproduktion aus nicht planbaren Gründen, wie beispielsweise unlösbare Qualitätsprobleme oder eine Insolvenz des Lieferanten, ein Resourcing initiiert und eine damit verbundene Neuerprobung erfolgen muss. Um die Wettbewerbsfähigkeit des Marktes bewerten zu können, war es erforderlich, einen Mitarbeiter in leitender Funktion innerhalb der Beschaffungsorganisation hinzuzuziehen, um einen – vom Tagesgeschäft – distanzierten Blick zu ermöglichen. In allen Fällen nahm entweder der Leiter oder stellvertretende Leiter des strategischen Einkaufs an der Eva-

luierung teil, welcher im Bedarfsfall den jeweilig zuständigen strategischen Einkäufer zum Gespräch hinzuzog. Um eine Einschätzung der Kritikalität der Bauteile hinsichtlich Qualitätsanforderungen entsprechend berücksichtigen zu können, war in allen Gesprächen auch der Leiter oder der stellvertretende Leiter der Lieferantenentwicklung bei den Gesprächen dabei, welcher ebenfalls im gegebenen Fall die Commodity-spezifischen Experten in die Bewertungen miteinbezog. Um die Prozesse monetär bewerten zu können, wurden Experten der Kostenanalyse in den Bewertungsprozess eingebunden. In manchen Fällen war bei den Gesprächen auch der Einkaufsleiter oder dessen Stellvertreter zumindest zu Beginn der Evaluierung anwesend. Die Risikobewertung hinsichtlich der Funktion im Gesamtgetriebe, als auch die Bewertung des zu definierenden Erprobungsumfanges im Falle eines unerwarteten Verlagerungsprozesses von einem Lieferanten A zu einem Lieferanten B, erfolgte durch den technischen Projektleiter des Getriebeprojektes. In einem speziellen Fall wurde auch ein Mitarbeiter der Versuchsplanung hinzugezogen, um die Erprobungsaufwände detaillierter bewerten zu können. Der technische Bewertungsprozess wurde in allen Fällen von einem Gesamtprojektleiter begleitet.

6.2 Transkription der Interviews

Den Interviewpartnern der Unternehmen wurde das Dissertationsvorhaben vorgestellt und dabei besonders die verschiedenen Wechsel der Einkaufsstrategien von einem Local Sourcing hin zu einem übertriebenen Global Sourcing und zurück zu einem Backshoring diskutiert. Die Befragten bestätigten im Rahmen des Gespräches, ähnliche Erfahrungen gemacht zu haben. Es wurde dargestellt, dass ein Paradigmenwechsel zu einem bewussteren Global Sourcing möglich ist, insbesondere wenn eine genaue Kostenstrukturanalyse von Getriebekomponenten erfolgt. Es waren sich alle Teilnehmer einig, dass ein zeitgemäßes Portfolio an optimalen Global-Sourcing-fähigen Bauteilen ermittelt werden muss, insbesondere als dass es nicht möglich ist, pauschale und allgemein gültige Regeln festzulegen, sondern eine Commodity spezifische Analyse erfolgen muss. In den Gesprächen verwiesen vor allem die Lieferantenentwickler auf einen mangelnden Fokus asiatischer Lieferanten auf die Qualitätsanforderungen und die mit Rückholaktionen verbundenen massiven Kosten, welche bei Weitem die prognostizierten Einsparungen durch ein Sourcing in Billiglohnländern übersteigen. Kritisch sieht

man auch die Entwicklungen in den osteuropäischen Ländern, da zwar das Qualitätsverständnis in den vergangenen Jahren gestiegen ist, andererseits jedoch die Lohnkosten massiv am Wachsen sind und daher die Wettbewerbsvorteile mittelfristig egalisiert werden. Es wurde auch darauf verwiesen, dass konzernintern Make-or-buy-Entscheidungen oft vorschnell auf Basis freier Kapazitäten erfolgen. Eine Lieferanten- bzw. Insourcing-Entscheidung muss sehr bedacht erfolgen und sollte den gesamten Produktlebenszyklus mitberücksichtigen, da oft Folge- bzw. Ersatzinvestitionen nicht ausreichend in die Rechnungen miteinfließen. Vor allem wurde auf die Dynamik des Marktes hingewiesen, da sich das Umfeld in der Automobilindustrie sehr rasch ändern kann.

Den Teilnehmern wurde erklärt, dass ein mathematisches Modell entwickelt wurde, welches im ersten Schritt eine umfassende Kernkompetenzanalyse ermöglicht, und dabei vor allem die ablaufenden Herstellungsprozesse ausreichend Einfluss nehmen. Es wurde auch vorgestellt, dass als Referenzgetriebe ein Allradgetriebe mit Zentraldifferenzial, Geländeuntersetzung und Differenzialsperre gewählt wurde. Dieses Getriebe wurde ausgewählt, da eine sehr hohe Bandbreite an Getriebetypen abgedeckt werden kann und die im Produkt implementierten Bauteile Rückschlüsse auf alle anderen Getriebetypen zulassen. Es wurde vorgestellt, dass die Bauteile des Referenzgetriebes zu folgenden Teilekategorien zusammengefasst werden können: die Zahnräder, die Haupt- und Ausgangswellen, die HY-Ketten-Übertragungseinheit (HY-Kette, Eingangskettenrad und Kettenrad unten), die Synchronisierungseinheit, die Mechatronik-Bauteile (Steuergerät, Stellmotor, Sensoren), die Schaltungsaktuatorik (Schaltgabeln, Schaltnocken, Stellhebel-Aktuatorik), die Getriebegehäuse, die Kupplungseinheit (Kupplungskolben, -korb, -nabe, Lamellenpaket), ein Differenzialgetriebe (Differenzialgehäuse und -deckel, Differenzialräder), eine Ölpumpeneinheit und das Lagerpaket.

Das neu entwickelte mathematische Modell zur Entwicklung der Kernkompetenz-Zahl (K) wurde vorgestellt und dabei hervorgehoben, dass sich diese Zahl aus der Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) und der Bauteilecharakteristik-Zahl (B) zusammensetzt. Zuerst wurden die allgemeinen Einflussfaktoren auf die Eigenfertigungskompetenz-Zahl (K) und deren wichtigste Parameter, Wettbewerbsfähigkeit der Eigenfertigung (wirtschaftliche Kompetenz), Produktionskompetenz (qualitative Kompetenz hinsichtlich Prozessstabilität), CAPEX und Auslastungsrisiko dargestellt. Es wurde seitens der Gesprächspartner nochmals unterstrichen, dass oft die

eigene Produktionskompetenz überbewertet wird und der Fokus eher auf einer Produktionsfähigkeitsanalyse liegt, anstatt sich einer globalen Analyse der wirtschaftlichen Kompetenz zu widmen. Die Kernkompetenz-Zahl (K) wird auch zum gleichen Teil von der Bauteilecharakteristik-Zahl (B) beeinflusst, welche durch die Faktoren Einfluss auf das Gesamtsystem, Bauteilrisiko sowie Lieferantenbasis und Wettbewerbssituation definiert wird. Es wurde durch die Gesprächsteilnehmer begrüßt, dass es zwei unterschiedliche Betrachtungsweisen, nämlich eine fertigungsinterne (Produktion) und eine fertigungsexterne (Einkauf) gibt, welche in derselben Wertigkeit in das Model zur Ermittlung der Kernkompetenz-Zahl (K) einfließen.

Am Interview mit dem Unternehmen α war folgender Teilnehmerkreis involviert und bildete die Interviewgruppe α mit 4 Fertigungs-internen Mitarbeitern und 14 Fertigungs-externen Mitarbeitern: Produktionsleiter, 2 Fertigungsplaner, Leiter interne Qualität, Einkaufsleiter, Leiter Strategischer Einkauf, strategischer Einkäufer – Gussteile, strategischer Einkäufer – Schmiedeteile, strategischer Einkäufer – Sinterteile, strategischer Einkäufer – Lager, strategischer Einkäufer – Systeme, Leitung Lieferantenentwicklung (SQD), SQD Gussteile, SQD Schmiedeteile, SQD Lager, SQD Systeme, Technischer Projektleiter, Gesamtprojektleiter.

Am Interview mit dem Unternehmen β war folgender Teilnehmerkreis involviert und bildete die Interviewgruppe β mit 3 Fertigungs-internen Mitarbeitern und 8 Fertigungs-externen Mitarbeitern: Assistent Produktionsleiter, Fertigungsplaner, Leiter interne Qualität, stellvertretender Leiter Strategischer Einkauf, strategischer Einkäufer – Schmiedeteile, Stellvertreter Leitung SQD, SQD Gussteile, SQD Sinterteile, technischer Projektleiter, Gesamtprojektleiter, Versuchsplaner.

Am Interview mit dem Unternehmen γ war folgender Teilnehmerkreis involviert und bildete die Interviewgruppe γ mit 4 Fertigungs-internen Mitarbeitern und 12 Fertigungs-externen Mitarbeitern: Produktionsleiter, 2 Fertigungsplaner, Leiter interne Qualität, Stellvertreter Einkaufsleiter, Leiter Strategischer Einkauf, stellvertretender Leiter Strategischer Einkauf, strategischer Einkäufer – Gussteile, strategischer Einkäufer – Sinterteile, strategischer Einkäufer – Lager, strategischer Einkäufer – Systeme, Stellvertreter Leitung SQD, SQD Lager, SQD Systeme, technischer Projektleiter, Gesamtprojektleiter.

Am Interview mit dem Unternehmen δ war folgender Teilnehmerkreis involviert und bildete die Interviewgruppe δ mit 3 Fertigungs-internen Mitarbeitern und 10 Fertigungs-externen Mitarbeitern: Produktionsleiter, Fertigungsplaner, Leiter interne Qualität, stellvertretender Leiter Strategischer Einkauf, strategischer Einkäufer – Schmiedeteile, strategischer Einkäufer – Sinterteile, strategischer Einkäufer – Systeme, Stellvertreter Leitung SQD, SQD Gussteile, SQD Schmiedeteile, SQD Sinterteile, technischer Projektleiter, Gesamtprojektleiter.

Im Rahmen der Gespräche wurden für alle Bauteile die Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) und die Bauteilecharakteristik-Zahl (B) in einer Gruppendiskussion ermittelt und in eine Excel-Tabelle eingetragen.

Nachstehend wird die Wettbewerbsfähigkeit der Eigenfertigung (wirtschaftliche Kompetenz) mit dem Code WK, die Produktionskompetenz (qualitative Kompetenz hinsichtlich Prozessstabilität) mit dem Code QK und das CAPEX und Auslastungsrisiko mit dem Code CP abgekürzt. Der Einfluss auf das Gesamtsystem wird mit dem Code EG, das Bauteilrisiko mit dem Code BR sowie Lieferantenbasis und Wettbewerbssituation mit dem Code LB abgekürzt. Die jeweilige Einleitung zum Bauteil zeigt mittels Transkription eine Zusammenfassung der Kommentare aller vier Partnerunternehmen. Anschließend wird die individuelle Bewertung der Teams je Bauteil dargestellt. Diese Bewertungen werden dann im Kapitel 6.3 in Tabellenform zusammengefasst illustriert (siehe auch Kapitel 17.1 bis 17.5).

6.2.1 Radsatz

Der Radsatz besteht aus dem Planetenhohlrad, Hauptwelle, Zahnräder: Sonnenrad, Planetenräder, Ausgangswelle – Flansche, Eingangskettenrad, Kettenrad unten. Als Ausgangsmaterial für Radsätze dient in nahezu allen Fällen ein Gesenk-Schmiederohteil oder Hatebur-Schmiedeteil, welcher dann in einem ersten Schritt weichgedreht²⁴³ wird. Vor dem Härten werden dann die Innenverzahnungen geräumt, oder bei nicht vorhandenem Platz, gestoßen. Die Außenverzahnung wird gefräst oder gewalzt. Nach erfolgter Wärmebehandlung (Einsatz- oder

²⁴³ Unter Weichdrehen versteht man Drehoperationen vor dem Härteprozess, Hartdrehen bezeichnet hingegen die Bearbeitung nach erfolgter Wärmebehandlung.

Induktionshärten) erfolgen dann die besonders kritischen Prozesse hinsichtlich Laufverzahnung. Laufverzahnungen werden durch Schleifen, Schaben oder Honen hergestellt, wobei ein besonders hohes Hauptaugenmerk auf die sogenannte Weich-Hart-Abstimmung zu legen ist. Darunter versteht man in Wesentlichen ein optimales Vorhaltemaß der weichbearbeiteten Verzahnung vor dem Härteprozess. Schrägverzahnungen haben einen großen Einfluss auf das Geräuschverhalten von Getrieben, weshalb $\pm 6 \mu\text{m}$ Toleranz als maximale Abweichung bezogen auf die Geometrie der Verzahnungsevolvente²⁴⁴ erforderlich sind. Einen entscheidenden Einfluss auf die Performance liefert auch die Balligkeit der Zähne, welche mit Toleranzen von $4 \mu\text{m}$ beschränkt wird. Diese Prozesse erfordern eine sehr genaue Fertigung und entsprechend implementierte Prozesse. Die wettbewerbsfähige Fertigung wird dabei vor allem durch innovative Prozesse, wie Schaben definiert.

6.2.1.1 Hohlrad, Sonnenrad und Planetenräder

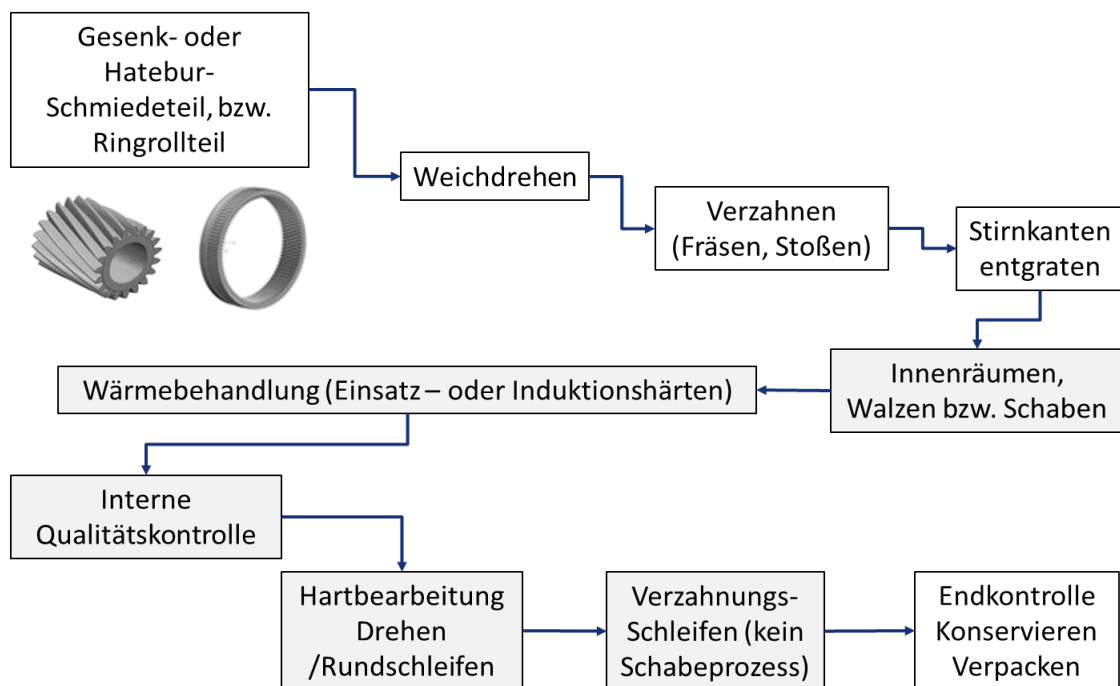


Abbildung 10: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Hohl- und Sonnenrad sowie Planetenräder²⁴⁵

²⁴⁴ Eine Verzahnungsevolvente ist eine mathematische Größe, welche maßgeblich die Zahngeometrie definiert.

²⁴⁵ Auf sämtlichen Darstellungen der Abbildungen 10 bis 22, sind die kostentreibenden bzw. kritischen Prozesse/Parameter in grau hinterlegt

Hohlrad:

Das Planetenhohlrad ist Teil des Planetengetriebes und ist in Stahl ausgeführt, wobei es sich um einen Ringroll-Teil handelt, welcher im Rahmen der mechanischen Bearbeitung durch ein Räumverfahren mit anschließendem Schleifen hergestellt wird. Es handelt sich um ein besonders kritisches Teil hinsichtlich Fertigung der Verzahnung. Vor allem Härteverzüge werden als großes Risiko eingestuft. Die Wettbewerbsfähigkeit hinsichtlich Billiglohnländern wird durch innovative Prozesse, wie Schaben der Verzahnung erreicht. Die Verzahnungsmaschinen können sehr flexibel eingesetzt werden. Es liegt ein sehr hoher Einfluss auf das Gesamtsystem bei einem hohen Anspruch an die Produktionsprozesse vor. Da viele Getriebehersteller diese Produkte selbst fertigen, gibt es nur eine überschaubare Anzahl an Lieferanten.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Das Planeten-Hohlrad wurde vom Team hinsichtlich WK mit 8, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 9 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 10, hinsichtlich BR den Wert 8 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Das Planeten-Hohlrad wurde vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 9 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 10, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 7.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Das Planeten-Hohlrad wurde vom Team hinsichtlich WK mit 7, bezüglich QK mit 9 und dem Faktor QK mit 10 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 19, hinsichtlich BR den Wert 8 und für den Faktor LB gleich 7.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Das Planeten-Hohlrad wurde vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 9 und dem Faktor QK mit 9 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 10, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 6.

Sonnenrad und Planetenräder:

Das Sonnenrad sowie die drei Planetenräder und das Hohlrad sind im ständigen Eingriff und erfordern höchste Präzision in der Fertigung. Die Maschinen sind universell einsetzbar. Es liegt

ein sehr hoher Einfluss auf das Gesamtsystem bei einem hohen Anspruch an die Produktionsprozesse vor. Sämtliche Abweichungen in den Verzahnungstoleranzen wirken sich negativ auf den Geräuschpegel des Getriebes aus und erfordern gut implementierte Prozesse in der Fertigung. Es gibt sehr wenige Lieferanten für diese Commodity, was auch durch den Umstand geprägt ist, dass historisch betrachtet diese Komponenten von den OEMs bzw. Getriebeherstellern im Haus gefertigt wurden und sich kein entsprechender Zuliefermarkt etablieren konnte.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bauteile wurden vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 9 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 10, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bauteile wurden vom Team hinsichtlich WK mit 8, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 9 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 10, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bauteile wurden vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 9 und dem Faktor QK mit 9 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 10, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 7.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bauteile wurden vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 10 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 10, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 6.

6.2.1.2 Hauptwelle

Bei der Eingangs- bzw. Hauptwelle handelt es sich um eine Komponente, welche auf Basis eines Gesenk-Schmiedeteils oder Fließpressteils hergestellt wird. Als wesentliche Technologien der mechanischen Fertigung gelten: Weichdrehen, Verzahnungswalzen, Härten und Schleifen. Auf der Hauptwelle befindet sich auch das Kettenrad, welches entkoppelt von der

direkten Drehmomentübertragung vom Hauptgetriebe zur Gangwahl ist und über die Kuppelung die Drehmomentverteilung zur Hinterachse weitergibt. Das Produkt Hauptwelle ist sehr anfällig für Verzüge und muss daher vor der Hartbearbeitung gerichtet werden. Besonders wichtig ist auch ein ausgeprägtes Zulieferanten-Management des Schmiedeteilherstellers, da sich ein Fehler im Werkstoffgefüge massiv auf die weiteren Bearbeitungsschritte negativ auswirken kann. Da auf die Hauptwelle das Kettenrad aufgezogen wird, gibt es hohe Ansprüche an die Verzahnung. Es liegt ein mittlerer Einfluss auf das Gesamtsystem bei einem hohen Anspruch an die Produktionsprozesse vor. Da viele Getriebehersteller diese Produkte selbst fertigen, gibt es sehr wenige Zulieferer, welche die Fertigung von Hauptwellen eingerichtet haben.

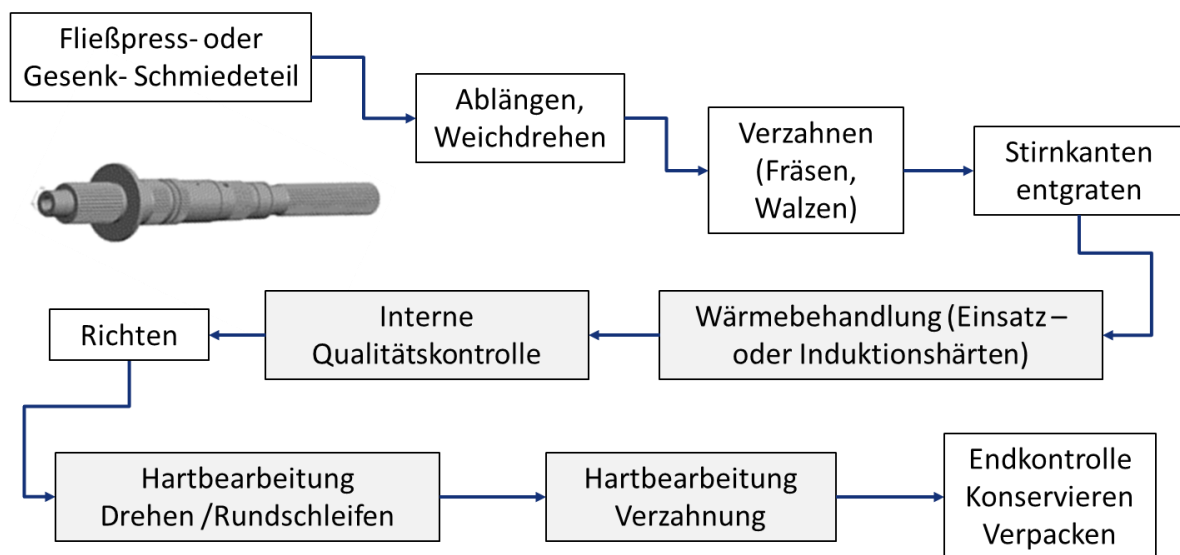


Abbildung 11: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Hauptwelle

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Hauptwelle wurde vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 8 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 9, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 7.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Hauptwelle wurde vom Team hinsichtlich WK mit 8, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 8 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Hauptwelle wurde vom Team hinsichtlich WK mit 10, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 9 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 7.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Hauptwelle wurde vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 7 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 9, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 7.

6.2.1.3 Flansch und Kettenrad oben

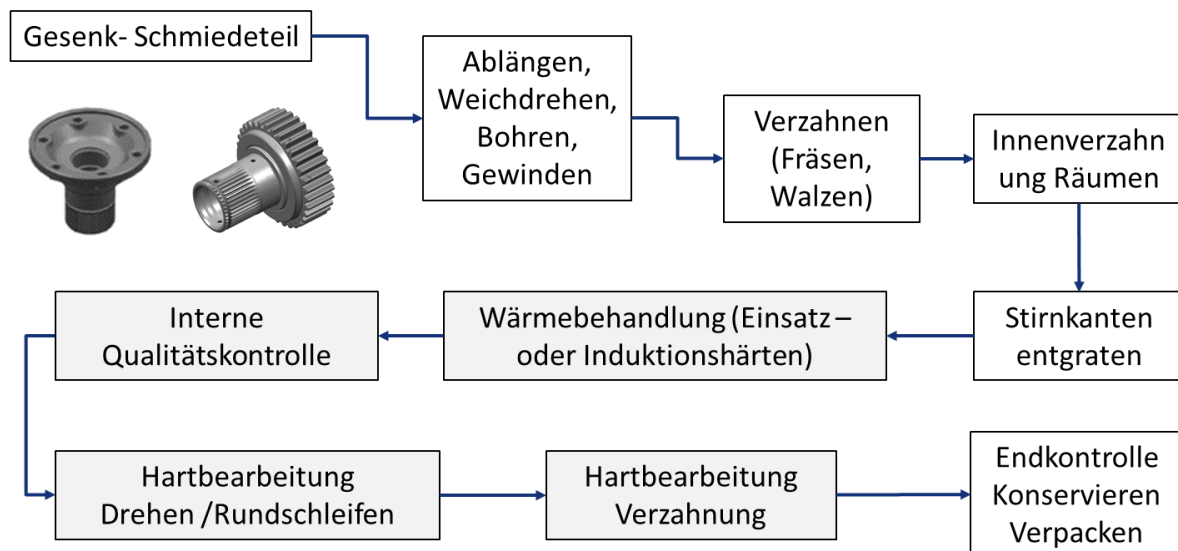


Abbildung 12: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Eingangskettenrad und Ausgangswelle - Flansch

Flansch:

Der Flansch überträgt das Drehmoment zum Ausgang. Auf dem Flansch ist mit einer Steckverzahnung das untere Kettenrad – welches als Sinterbauteil aus-geführt wird – aufgesteckt. Die Prozesse werden dabei durch den Aspekt der Anbindung an die Kardanwelle definiert und sind als Kundenvorgabe im Lastenheft festgeschrieben, d. h. entweder handelt es sich um eine geräumte Innenverzahnung oder eine gewalzte Außenverzahnung. Das Bauteil unterliegt mittleren bis hohen Anforderungen an die Komplexität des Herstellungsprozesses. Aufgrund guter Automatisierungsmöglichkeiten kann das Produkt im Haus wirtschaftlich hergestellt werden.

Es gibt auch eine ausgeprägte Lieferantenlandschaft, d. h. obwohl eine wirtschaftliche Fertigung generell im Haus möglich ist, sollte gut überlegt sein, ob nicht besser in andere Produkte investiert werden sollte. Es liegt ein mittlerer Einfluss auf das Gesamtsystem vor, das Bauteilrisiko ist relativ gering, da ein Lieferantenwechsel ohne wesentliche Erprobungen erfolgen kann.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Der Flansch wurde vom Team hinsichtlich WK mit 6, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 6 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 4 und für den Faktor LB gleich 4.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Der Flansch wurde vom Team hinsichtlich WK mit 5, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 7 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 5, hinsichtlich BR den Wert 3 und für den Faktor LB gleich 4.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Der Flansch wurde vom Team hinsichtlich WK mit 5, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 7 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 5, hinsichtlich BR den Wert 3 und für den Faktor LB gleich 3.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Der Flansch wurde vom Team hinsichtlich WK mit 4, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 8 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 2.

Kettenrad oben:

Das Kettenrad oben überträgt über die HY-Kette das Drehmoment zum Kettenrad unten, welches in Form einer Steckverzahnung mit der Ausgangswelle – Flansch verbunden ist. Es liegt ein höherer Einfluss auf das Gesamtsystem als beim Flansch vor, da bei der Übertragung des Drehmomentes über die Kette leicht störende Geräusche auftreten können. Das Bauteilrisiko ist ebenfalls höher. Die Lieferantenlandschaft ist nicht sehr ausgeprägt, es gibt wenig Wettbewerb. Dies liegt am Umstand, dass Kettenräder für HY-Ketten nur im Falle von Allradgetrieben

Anwendung finden, um den Achsabstand im Getriebe zu überbrücken. Bei Hauptgetrieben werden solche Produkte nicht verwendet.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Das Kettenrad oben wurde vom Team hinsichtlich WK mit 8, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 8 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 8.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Das Kettenrad oben wurde vom Team hinsichtlich WK mit 7, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 8 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Das Kettenrad oben wurde vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 5 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 8.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Das Kettenrad oben wird vom Team hinsichtlich WK mit 8, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 6 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergibt bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 6.

6.2.1.4 Kettenrad unten

Das untere Kettenrad wird als Sinterteil durch Pulvermetallurgie ausgeführt. Dabei werden pulvrige Stoffe vermischt, danach ähnlich wie beim Schmieden in einem Gesenk verdichtet und dabei in einem Sinterofen erwärmt. Es findet ein „Backprozess“ statt, wobei der Prozess dadurch ausgezeichnet wird, dass Pulver (Aufschmelzung der Ausgangsstoffe noch nicht vollständig erfolgt) eine hohe Energiedichte aufweist und sich während des Sinterprozesses die einzelnen Körner vergrößern, wobei sich die Oberflächenenergie reduziert. Das untere Kettenrad hat einen mittleren Einfluss auf das Gesamtsystem, darf jedoch hinsichtlich der technologischen Anforderungen hinsichtlich Zahnprofil (Geräuschentwicklung) nicht unterschätzt werden. Obwohl es das Ziel ist, keine mechanische Bearbeitung nach dem Hochsintern mehr

durchzuführen, erfordern es die Toleranzanforderungen an das untere Kettenrad, eine Hartbearbeitung nachzuschalten. Es gibt Lieferanten, welche sich auf diese Technologie spezialisiert haben. Getriebehersteller gehören nicht dazu, weshalb die Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) gleich null ist. Es liegt ein hoher Einfluss auf das Gesamtsystem (ähnlich dem Kettenrad oben) vor. Das Bauteilrisiko ist ebenfalls hoch, es gibt jedoch auch eine ausgeprägte Lieferantenlandschaft.

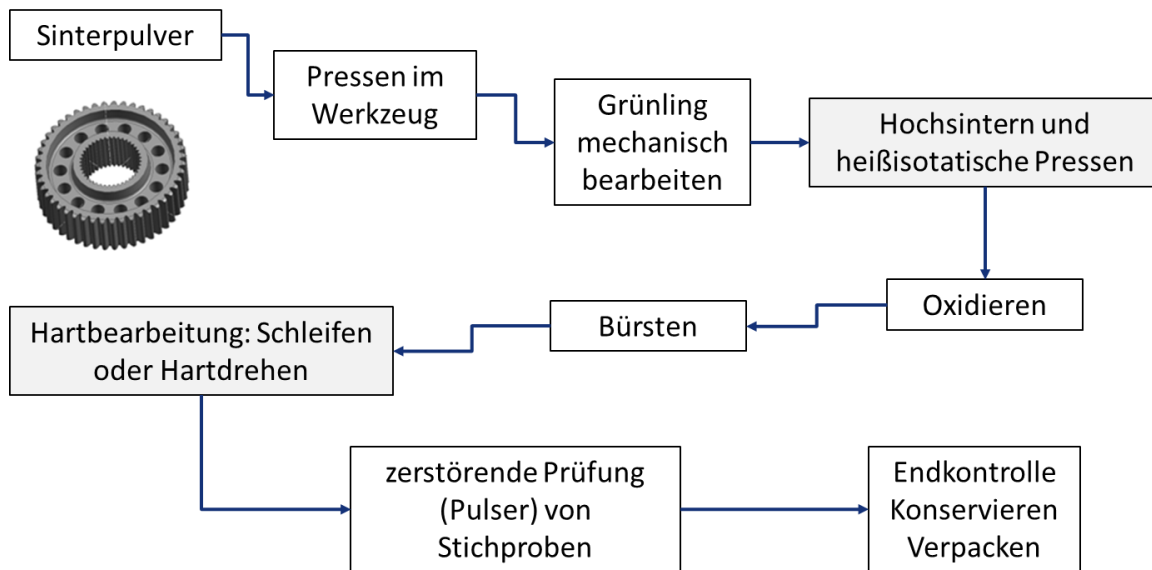


Abbildung 13: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Kettenrad unten

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 4.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 8 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 3.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 3.

6.2.2 Systeme

Zum Paket Systeme gehört die Synchronisierung, die HY-Kette und die Ölpumpe.

6.2.2.1 Synchronisierung:

Komplette Synchronsysteme in schaltbaren Verteilergetrieben sind eher selten und kommen nur in einer speziell adaptierten Form bei Geländeuntersetzungen zur Anwendung. Das Synchro-Kit besteht aus einem Hohlrad, zwei Synchronringen, Federelementen und einem Kuppelungsring. Für die Fertigung solcher speziellen Synchronisierungseinheiten für Allradsysteme, welche sich grundlegend von Synchronisierungen für mechanische Schaltgetriebe unterscheiden, gibt es nur sehr wenige Lieferanten (max. 2-4) am globalen Markt. Alle Allradgetriebehersteller haben mit strategischen Partnern langfristige Vereinbarungen geschlossen und arbeiten mit Systemlieferanten zusammen, um die Versorgung nachhaltig zu gewährleisten. Die Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) ist daher gleich Null.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 10 und für den Faktor LB gleich 8.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 10 und für den Faktor LB gleich 9.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 10 und für den Faktor LB gleich 10.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 10 und für den Faktor LB gleich 9.

6.2.2.2 HY-Kette

Die meisten Verteilergetriebe verwenden heutzutage zur Drehmomentübertragung zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle eine Kette.

Kettengetriebe verwendet man vor allem wegen der zugrundeliegenden Zuverlässigkeit und weil diese Systeme eine kostengünstige Lösung für eine Leistungsübertragung ermöglichen. Der Vorteil liegt in einer formschlüssigen Verbindung, welche eine Übertragung ohne Schlupf ermöglicht und eine sehr geringe Lagerbelastung verursacht, da Ketten keine Vorspannung benötigen und auch keine Axialkräfte verursachen. Dies erspart die Implementation einer dritten Welle und zugehörige Zahnradstufen. Leider gibt es zur Herstellung dieser Ketten nur einen amerikanischen und einen japanischen Lieferanten. Eine Eigenfertigung erfordert nicht nur hoch komplexes Know-how hinsichtlich der Auslegung von HY-Ketten, sondern auch große Stanzpressen und kapitalintensive Montagelinien, welche nur schwer in das Fabriklayout von Getriebeherstellern passen. HY-Ketten für Allradgetriebe werden immer zugekauft, da keine Fertigungsmöglichkeiten im Haus vorliegen. Die Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) ist daher gleich null. Investitionen in Stanzanlagen und mangelndes Know-how in der Herstellung von HY-Ketten schließen eine Eigenfertigung aus. Die Auslegung der Parameter der Ketten (Eingriffswinkel etc.) erfordern eine langjährige Entwicklungs- und Produktionserfahrung.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 10 und für den Faktor LB gleich 10.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 10.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 9, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 10.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 9, hinsichtlich BR den Wert 10 und für den Faktor LB gleich 10.

6.2.2.3 Ölpumpen

Die in Verteilergetrieben verwendeten Ölpumpen basieren auf der sogenannten Gerotor-Technologie. Diese Technologie wurde erstmals von Henry Nichols in den 1920er Jahren er-

funden und verhalf dem Unternehmen Nichols Portland über viele Jahre zu einer perfekten Monopolstellung. Mittlerweile werden Gerotor-Pumpen von einigen Lieferanten hergestellt und zählen schon nahezu zu Standardkomponenten eines Getriebes. Ölpumpen werden immer zugekauft, da keine Fertigungsmöglichkeiten im Haus vorliegen. Die Eigenfertigungskompetenz-Zahl (E) ist daher gleich null. Es gibt einige Hersteller von Ölpumpen. Es handelt sich um typische Zukaufteile mittlerer Komplexität.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 7.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 7.

6.2.3 Mechatronik

In modernen Fahrzeugen werden alle relevanten Funktionen nach Anforderung durch Steuergeräte angestoßen. Damit die Bordrechner immer wissen, welchen Zustand die einzelnen Aggregate haben, müssen in diese Sensoren integriert werden, z. B. Öldruck, Öltemperatur, Drehzahl, Position, Stellung. Zum Steuergerät gehört die Software, welche nach erfolgter Applizierung im Verbund mit allen Fahrzeugsystemen getestet und freigegeben wird.

6.2.3.1 Steuergerät

Üblicherweise wird ein Wegbausteuergerät gewählt, d. h. die Electronic Control Unit befindet sich bei den anderen Steuergeräten und die Signale an den Elektromotor werden über eine Kabelverbindung mit Stecker übermittelt. Das Kernelement einer ECU ist der Mikroprozessor, der ein elektronisches System steuert und in das Gesamtsystem über einen Bus integriert ist. Dem Steuergerät kommt eine äußerst wichtige Aufgabe zu, indem über die Leistungselektronik je nach gefordertem Fahrzustand die elektronische Regelung des Verteilergetriebes erfolgt. Abhängig von der Getriebevariante steuert die ECU entweder die Drehmoment-Splitting zwischen den beiden Fahrzeugsachsen, oder aktiviert eine Differenzialsperre. Die Informationen an das Steuergerät erfolgen entweder über das ESP oder entsprechende Sensoren. Bei einigen Getrieben werden auch sogenannte Anbaulösungen verwendet, bei denen das Steuergerät direkt an den Motor angeflanscht ist und ein bürstenloser Motor die Aktuatorik antreibt. Diese Produkte können nur von Systemlieferanten produziert werden. Es gibt keine Fertigungsmöglichkeiten bei Getriebeherstellern. Es ist gleich null. Das Steuergerät regelt die gesamten elektronischen Prozesse und hat daher einen äußerst hohen Einfluss auf das Gesamtsystem. Mittlerweile gibt es einige Hersteller am Markt.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 10 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 5, hinsichtlich BR den Wert 10 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 5, hinsichtlich BR den Wert 10 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 5.

6.2.3.2 Stellmotor

Der Stellmotor ist für die Aktuierung des Systems erforderlich und steuert die Drehmoment-zuteilung bzw. initiiert die Aktivierung einer Sperre, damit das Drehmoment im Falle eines Durchdrehens eines Rades auf eine Achse oder ein Rad erfolgen und sich ein hängenbleiben-des Fahrzeug selbst befreien kann. Es handelt sich beim Stellmotor um einen Getriebemotor, der eine Kombination aus einem bürstenlosen oder bürstenbehafteten Motor und einem Ge-triebe darstellt, die eine geringere Drehzahl der Abtriebswelle ermöglicht und ein höheres Drehmoment zur Verfügung stellt als der Elektromotor generieren kann. Dabei kommen Stirn-radgetriebe, Schneckengetriebe, Kegelradgetriebe und Planetengetriebe zum Einsatz. Moto-ren können nur von Systemlieferanten produziert werden. E ist gleich null. Der Elektromotor regelt die Drehmoment-Verteilung und hat einen hohen Einfluss auf das System, insbesondere als dass innerhalb von Millisekunden die Momentenverteilung zwischen Vorder- und Hinter-achse erfolgt. Es gibt relativ wenig Hersteller.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 8.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 8 und für den Faktor LB gleich 8.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 6.

6.2.3.3 Sensoren

Mechatronische Anwendungen erfordern jede Menge an Sensoren, welche am Markt zuge-kauf werden. E ist gleich null. Die Funktion von Positions- und Rotationssensoren ist wichtig für die Funktion des Produktes. Es gibt jedoch eine sehr breite Lieferantenbasis.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 2.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 8 und für den Faktor LB gleich 3.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 3.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 5, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 2.

6.2.4 Schaltungsaktuatorik

Das Paket Schaltungsaktuatorik besteht aus den Komponenten Stellhebel-Aktuatorik, Aktuatorik-Magnet, Schaltmuffe und Steuernocke, Schaltgabeln, Steuerwelle und der Steuernocke. Unter der Bezeichnung „Aktuatorik“ versteht man eine erzeugte Bewegung, welche im Zusammenhang mit Mechatronik bzw. Automatisierungstechnik verwendet wird. Diese Antriebselemente setzen Signale, welche von einem Steuergerät (Electronic Control Unit) ausgehen, in eine physikalische Größe um, indem eine mechanische Bewegung erfolgt, welche ein Regelsystem aktiv regelt und einen permanenten Soll-Ist-Vergleich durchführt. Bei elektromechanisch geregelten Allradsystemen wird über die ECU ein Regelsignal an den Stellmotor (Getriebemotor) geleitet, der dann über die Steuernocke eine mechanische Bewegung an die Schaltgabeln weitergibt. Diese initiiert dann über die Kupplung wiederum die Momenten-Verteilung.

6.2.4.1 Stellhebel Aktuatorik und Schaltgabeln

Schaltgabeln bzw. Stellhebel sind Sphäroguss-Teile und wesentlicher Bestandteil der Aktuatorik. Sie weisen eine relativ hohe Komplexität aufgrund des Genauigkeitsanspruches an die

Steuerung des Systems auf. Entweder werden Guss-Rohteile zugekauft und diese im eigenen Unternehmen auf Bearbeitungszentren fertigbearbeitet, oder sie werden fertig zugekauft.

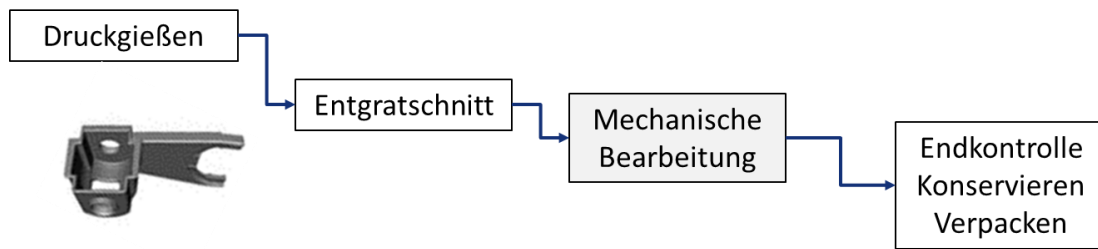


Abbildung 14: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Schaltgabeln und Stellhebel Aktuatorik

Stellhebel Aktuatorik:

Es handelt sich zwar grundsätzlich um produktionskritische Prozesse, jedoch kann durch eine entsprechende Automatisierung mittels Sondermaschinen das Risiko massiv reduziert werden. Damit steigt jedoch das Investitionsrisiko hinsichtlich flexibler Einsatzmöglichkeiten. Der Stellhebel-Aktuatorik hat einen relativ hohen Einfluss auf das Gesamtsystem, da vor allem aufgrund der Schnittstellen zu den anderen Teilen die Summentoleranzen die Stellgenauigkeit des Systems prägen. Es gibt wenige Spezialisten am Markt, aber dennoch liegt eine gewisse Flexibilität bei der Lieferantenauswahl vor.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Der Stellhebel Aktuatorik wurde vom Team hinsichtlich WK mit 7, bezüglich QK mit 7 und dem Faktor QK mit 6 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Der Stellhebel Aktuatorik wurde vom Team hinsichtlich WK mit 6, bezüglich QK mit 8 und dem Faktor QK mit 4 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Der Stellhebel Aktuatorik wurde vom Team hinsichtlich WK mit 6, bezüglich QK mit 8 und dem Faktor QK mit 4 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Der Stellhebel Aktuatorik wird vom Team hinsichtlich WK mit 7, bezüglich QK mit 8 und dem Faktor QK mit 5 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergibt bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 6.

Schaltgabeln:

Der Einfluss auf das Gesamtsystem ist gering, es gibt viele mögliche Lieferanten.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Schaltgabeln wurden vom Team hinsichtlich WK mit 3, bezüglich QK mit 9 und dem Faktor QK mit 4 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 5, hinsichtlich BR den Wert 4 und für den Faktor LB gleich 2.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Schaltgabeln wurden vom Team hinsichtlich WK mit 3, bezüglich QK mit 8 und dem Faktor QK mit 2 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 5, hinsichtlich BR den Wert 3 und für den Faktor LB gleich 3.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Schaltgabeln wurden vom Team hinsichtlich WK mit 1, bezüglich QK mit 7 und dem Faktor QK mit 4 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 5, hinsichtlich BR den Wert 4 und für den Faktor LB gleich 3.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Schaltgabeln wurden vom Team hinsichtlich WK mit 3, bezüglich QK mit 8 und dem Faktor QK mit 2 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergibt bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 2.

6.2.4.2 Aktuatorik Magnet

Permanent-Magnete müssen zugekauft werden. E ist gleich null. Mittlerer Einfluss auf die Getriebe-Performance, viele potenzielle Lieferanten.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 3.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 4.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 3.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 2.

6.2.4.3 Schaltmuffe, Schaltnocke und Steuernocke

Es handelt sich um einfache Sintererteile, welche nach dem Sinterprozess eine mechanische Bearbeitung erhalten und kein komplexes Know-how erfordern. Nach dem Hochsintern muss noch eine mechanische Bearbeitung erfolgen, um die erforderlichen Toleranzen hinsichtlich Stellgenauigkeit zu erfüllen.

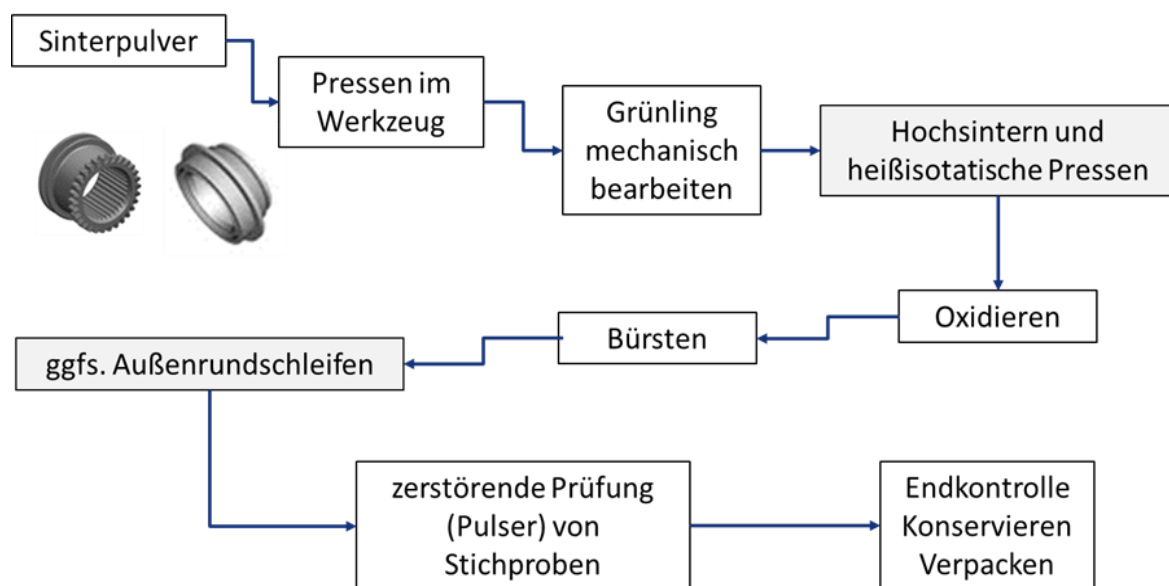


Abbildung 15: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Schaltmuffe, Schaltnocke und Steuernocke

Schaltmuffe und Schaltnocke:

Es gibt wesentlich mehr Sourcing-Möglichkeiten als beispielsweise beim Kettenrad, da die Bauteile relativ einfach herzustellen sind. Beide Teile haben einen Einfluss auf die Stellgenauigkeit und werden daher hinsichtlich des Gesamtsystems als kritisch eingestuft.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 4.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 3.

Steuernocke:

Es liegt ein relativ hoher Einfluss auf das Gesamtsystem (ähnlich der Steuerwelle) vor. Das Bauteilrisiko ist ebenfalls hoch, es gibt jedoch auch eine ausgeprägte Lieferantenlandschaft. Besonders wichtig ist ein kontrollierter Härteprozess, da die Laufbahn der Steuernocke nicht mehr mechanisch bearbeitet wird und somit die erforderlichen Toleranzen durch den Sinterprozess gehalten werden müssen.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 8 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 8 und für den Faktor LB gleich 4.

6.2.4.4 Steuerwelle

Die Steuerwelle nutzt als Ausgangsmaterial ein Schmiedeteil oder Stangenmaterial, das auf Mehrspindel-Drehmaschinen gefertigt wird. Der Bauteil hat zwar hohe Genauigkeitsanforderungen, kann jedoch auf Standard-Ein- oder Mehrspindel-Drehmaschinen hergestellt werden. Das Bauteil unterliegt relativ hohen Anforderungen. Eine wirtschaftliche Fertigung ist im Haus möglich. Es gibt nur wenige Lieferanten, welche die entsprechende Kompetenz zur Bauteilfertigung gewährleisten können. Der Einfluss auf das Gesamtsystem ist hoch, da die Regelung der Drehmomentverteilung wesentlich durch die Toleranzen der Steuerwelle beeinflusst wird. Besonderes Augenmerk ist auf die Abstimmung mit dem Schmiedeteil-Hersteller zu legen, da ähnlich wie bei anderen Stahlteilen insbesondere ein homogenes Gefüge des Werkstoffes maßgeblichen Einfluss auf den Härteprozess und das potenzielle Entstehen von Verzügen hat.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Steuerwelle wurden vom Team hinsichtlich WK mit 7, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 5 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 9, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Steuerwelle wurden vom Team hinsichtlich WK mit 7, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 4 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Steuerwelle wurden vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 4 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 8 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Steuerwelle wurden vom Team hinsichtlich WK mit 8, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 4 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergibt bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 7.

6.2.5 Gehäuse

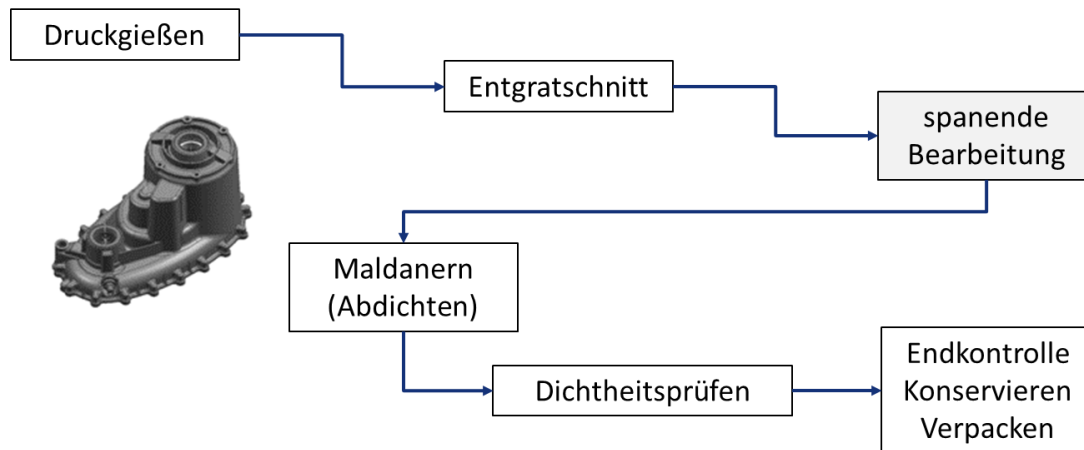


Abbildung 16: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Getriebegehäusen

Die Gehäuse eines Verteilergetriebes werden entweder in Aluminium- oder Magnesium-Druckgusstechnologie ausgeführt. Die Getriebegehäuse sind zwischen fünf und acht Kilogramm schwer und erreichen ihre Form, indem flüssiges Aluminium in eine sehr komplexe Stahlform unter Druck eingegossen wird, wobei die Luft in der bereits vorgewärmten Stahlform verdrängt wird. Es werden beim Gussprozess zweiteilige Formen verwendet. Das Aluminium wird entweder direkt vor Ort geschmolzen (Aluminiumbaren) bzw. wird flüssiges Aluminium angeliefert, welches nur mehr in Warmhalteöfen auf Temperatur gehalten wird. Aluminium-Gehäuse werden entweder roh zum Getriebeproduzenten geliefert und dort maschinell bearbeitet oder als Fertigteil angeliefert. Zur mechanischen Bearbeitung von Getriebegehäusen werden entweder flexible Bearbeitungszentren oder Sondermaschinen verwendet. Das Getriebegehäuse hat auch die Aufgabe, Geräusche und Vibrationen zu dämpfen und das Getriebeöl aufzunehmen. In der Serie werden die Gehäuse fast immer in Aluminium- oder Magnesium-Druckguss-Technologie ausgeführt. Es hat in der Bewertung einen Einfluss, ob die Gehäuse als Rohteil zugekauft und im Haus mechanisch bearbeitet oder als Komplettteil beschafft werden. Oft ist es eine Grundsatzfrage, ob im eigenen Haus eine Gießerei betrieben

wird. Es wird auch seitens der Entwicklung gewünscht, dass ein Druckguss-Know-how im eigenen Betrieb implementiert ist, da viele Parameter für die Simulationen mittels finiter Elemente der Gesamtgetriebe-Berechnungen nur von Fertigungsprozessen abgeleitet werden können. Durch den Einsatz von Flüssigaluminium wurde die Attraktivität der internen Fertigung erhöht, da der aufwendige Prozess des Schmelzens von Aluminiumbarren zu Lieferanten verlagert werden konnte.

Gehäuse Rohteil:

Viele Getriebehersteller haben eigene Druckgussanlagen und sind in der Lage, die Getriebegehäuse selbst zu gießen. Die Komplexität liegt nicht so sehr im Fertigungsprozess, sondern vielmehr in der Herstellung der Druckgusswerkzeuge. Es gibt bei Getriebeherstellern mit eigener Gießerei ausreichend Kompetenz, um die Bauteile wirtschaftlich und qualitativ hochwertig zu produzieren, jedoch sind die Investitionskosten in Druckgussanlagen sehr hoch. Der Einfluss auf das Gesamtsystem ist mittelkritisch und Lieferantenwechsel können durch Verlagerungen der adaptierbaren Druckgusswerkzeuge relativ leicht durchgeführt werden. Es gibt einen interessanten Zuliefermarkt mit großem Preisdruck unter den Herstellern.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Gehäuse Rohteile wurden vom Team hinsichtlich WK mit 7, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 5 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 4.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Gehäuse Rohteile wurden vom Team hinsichtlich WK mit 6, bezüglich QK mit 8 und dem Faktor QK mit 6 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 5, hinsichtlich BR den Wert 4 und für den Faktor LB gleich 4.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Gehäuse Rohteile wurden vom Team hinsichtlich WK mit 8, bezüglich QK mit 9 und dem Faktor QK mit 8 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 5, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Gehäuse Rohteile wurden vom Team hinsichtlich WK mit 7, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 8 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergibt bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 5.

Gehäuse Fertigteil:

Die mechanische Fertigung von Getriebegehäusen ist sehr komplex, insbesondere wenn es sich um Winkelgetriebe handelt. Ob ein Rohteil ein homogenes Gefüge (keine Lunker) aufweist, kann man erst nach einer Dichtheitsprüfung nach erfolgter mechanischer Fertigung feststellen. Die Fertigung lässt sich sehr stark automatisieren. Vor allem wird durch den Einsatz von Sondermaschinen der Einfluss des Lohnkostenanteils wesentlich reduziert und die Wettbewerbsfähigkeit von Hochlohnländern verbessert. Dennoch gibt es eine relativ gute Lieferantenbasis für diese Produkte, welche eine globale Beschaffung ermöglichen. Der Einfluss auf das Gesamtsystem ist zwar wesentlich, aber nicht vergleichbar mit jenem von Systembauteilen. Nicht korrekt bearbeitete Gehäuse können zu Dichtheitsproblemen führen. Dies ist besonders kritisch, da sich ein Verteilergetriebe im Bereich des Auspuffsystems befindet und eventuell Brandgefahr besteht, sofern Getriebeöl austritt. Ein anderes Fehlerpotenzial stellt ein Versatz dar, wodurch sich Lager lösen können, sofern es zu Abweichungen beim Achsabstand kommt.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Gehäuse Fertigteile wurden vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 7 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Gehäuse Fertigteile wurden vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 7 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Gehäuse Fertigteile wurden vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 9 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 8.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Gehäuse Fertigteile wurden vom Team hinsichtlich WK mit 8, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 7 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergibt bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 8.

6.2.6 Kupplung

Ein weiteres wichtiges Element ist die Kupplung, welche üblicherweise in Verteilergetrieben mit zuschaltbarem oder geregelt zuschaltbarem Allradantrieb eingesetzt wird. Diese kann zwei Grundfunktionen haben: on/off, d. h. digitales Öffnen oder Schließen (ungeregelt), also ähnlich der Funktion eines Schaltelementes, oder gleitendes Schließen, d. h. geregelter Schlupf oder geregelte Leistungsverteilung zu den beiden Achsen. Das System Kupplung besteht aus Kupplungskolben und Kupplungskorb, Lamellenpaket und Kupplungsnahe.

6.2.6.1 Kupplungsnahe

Bei der Kupplungsnahe handelt es sich um einen perfekten Sinterteil. Die beim Sintern erreichten Toleranzen reichen aus und machen eine zusätzliche Hartbearbeitung nicht mehr erforderlich.

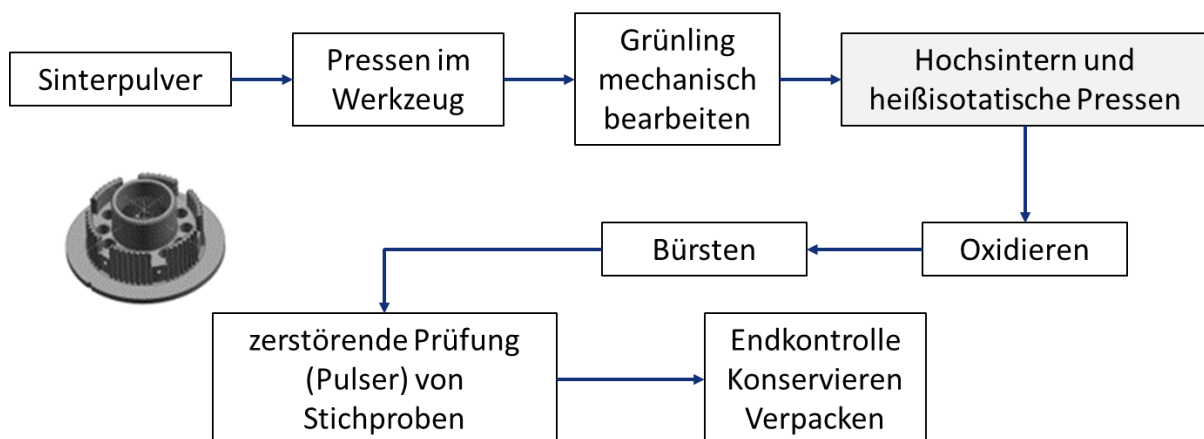


Abbildung 17: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Kupplungsnahe

Es liegt ein mittelhoher Einfluss auf das Gesamtsystem vor. Das Bauteilrisiko ist ebenfalls hoch, es gibt jedoch auch eine ausgeprägte Lieferantenlandschaft. E ist gleich Null.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 7.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 6.

6.2.6.2 Kupplungskolben

Der Prozessablauf ist wie folgt definiert: Schmieden, Weichbearbeiten, Einsatzhärten, Interne Qualitätskontrolle, Schleifen, Endkontrolle. Eine wirtschaftliche Fertigung ist im Haus möglich, die Prozesskomplexität ist überschaubar. Es liegt ein hoher Einfluss auf das Gesamtsystem vor, da die Regelgenauigkeit von den Toleranzen des Kupplungskolbens abhängig ist. Es gibt genügend Möglichkeiten eines Zukaufs dieser Komponente. Es kann gegebenenfalls sein, dass die Form des Kolbens keiner Linie entspricht, sondern eine leichte Bombierung der Kolbenform erforderlich ist. Dieser Fall tritt jedoch nur ein, wenn spezielle Anforderungen an die Regelung des Systems notwendig sind. Dieses Konzept schränkt die Lieferantenbasis vollkommen ein, stellt jedoch einen Ausnahmefall dar, welcher nicht Standard in der Getriebefertigung ist. Diese Einschränkung führt auch zu einer wesentlichen Änderung der Bewertungsmatrix und führt zu einer Definition des Kupplungskolbens als Kernkompetenzteil mit zwingender Hausfertigung.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Der Kupplungskolben wurde vom Team hinsichtlich WK mit 8, bezüglich QK mit 9 und dem Faktor QK mit 6 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 4 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Der Kupplungskolben wurde vom Team hinsichtlich WK mit 7, bezüglich QK mit 9 und dem Faktor QK mit 5 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Der Kupplungskolben wurde vom Team hinsichtlich WK mit 8, bezüglich QK mit 9 und dem Faktor QK mit 6 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 9, hinsichtlich BR den Wert 3 und für den Faktor LB gleich 7.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Der Kupplungskolben vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 6 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergibt bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 6.

6.2.6.3 Lamellen

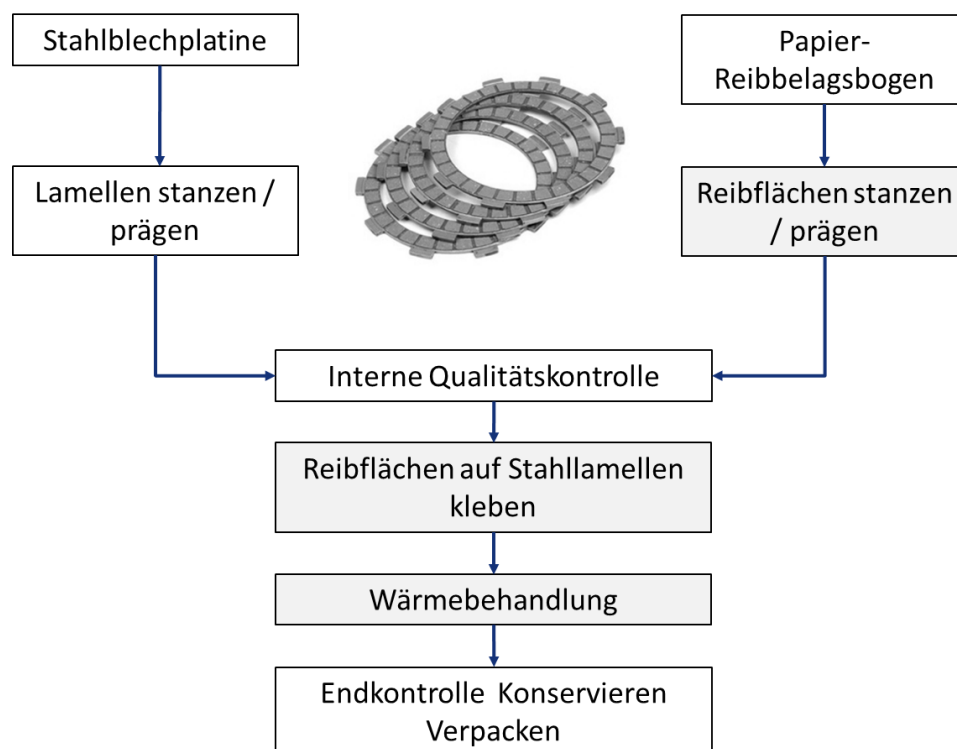


Abbildung 18: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Reiblamellen

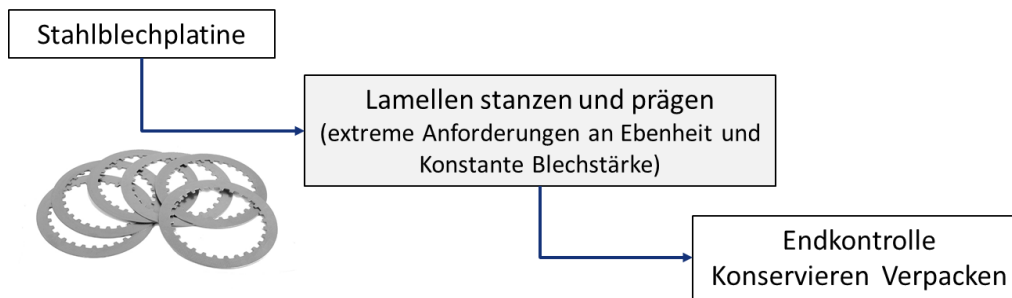


Abbildung 19: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Gegenlamellen

Es werden in den Kupplungssystemen der Verteilergetriebe jeweils eine Papierlamelle und eine Gegenlamelle aus Stahl eingesetzt. Bei Papierlamellen wird auf einen gestanzten Stahlteil spezielles Papier aufgeklebt. Dieser Prozess erfordert eine hohe Produktionsstückzahl mit Economics of Scale. Der Einfluss auf das Gesamtsystem und die Performance des Getriebes ist zwar enorm, eine Eigenfertigung macht jedoch keinen wirtschaftlichen Sinn. Es liegt ein sehr hoher Einfluss an das Gesamtsystem vor. Das Bauteilrisiko ist ebenfalls hoch und es gibt nur sehr wenige Lieferanten am Markt.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 10, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 8.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 10, hinsichtlich BR den Wert 8 und für den Faktor LB gleich 9.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 10, hinsichtlich BR den Wert 10 und für den Faktor LB gleich 9.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 10, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 9.

6.2.6.4 Kupplungskorb

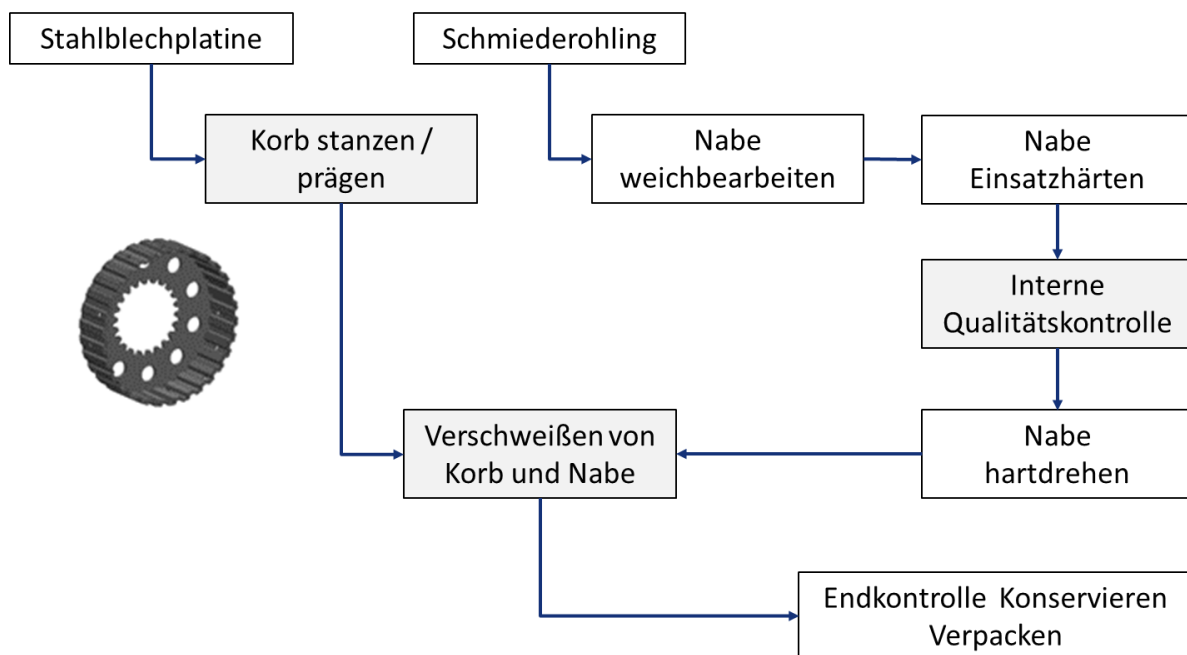


Abbildung 20: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Kupplungskorb

Kupplungskörbe sind komplexe Stanzteile, welche in komplexen mehrstufigen Werkzeugen hergestellt werden. Es liegt ein hoher Einfluss auf das Gesamtsystem vor. Das Bauteilrisiko ist von mittlerer Komplexität geprägt. Es gibt jedoch einen großen Lieferantenmarkt, da die Kompetenz in der Fertigung des Werkzeuges liegt und weniger vom Maschinenpark des Lieferanten abhängig ist.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 4.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 4.

6.2.7 Differenzial

Ausgleichs- und Kegelräder werden üblicherweise geschmiedet, die Kegelräder dazu innen geräumt. An beiden Teilen erfolgen noch Hartdreh-Operationen. Die Außenverzahnungen werden üblicherweise nicht mehr spanend bearbeitet. Differenzialkörbe werden üblicherweise aus Stahl gegossen und bearbeitet. In seltenen Fällen, z. B. bei extremen Gewichtsvorgaben werden Körbe auch aus hochfesten Alulegierungen gegossen. Bei Allradgetrieben werden in erster Linie Kegelraddifferenziale oder Planetenraddifferenzialgetriebe eingesetzt.²⁴⁶ Diese dienen dem Ausgleich der unterschiedlichen Drehzahlen zwischen den Achsen, da beim Kurvenfahren das innere Rad eine kürzere Distanz zurücklegt und sich daher langsamer dreht als das Rad an der Außenseite, welches eine größere Strecke zurücklegen und sich schneller drehen muss.²⁴⁷

6.2.7.1 Differenzialgehäuse und Differenzialdeckel

Das Differenzialgehäuse und der zugehörige Deckel werden aus Sphäroguss gegossen und anschließend in einem einfachen Drehprozess mechanisch bearbeitet. Die Wertschöpfung bei der Bearbeitung liegt in der gleichen Größenordnung wie die Herstellungskosten des Gussroh- teils. Besonderer Fokus ist dabei auf die chemische Zusammensetzung des Sphäroguss Teiles zu legen und es erfordert eine sehr genaue Überwachung aller Parameter während des Gieß- prozesses. Die Besonderheit liegt darin, dass ein Material verwendet werden muss, welches es später ermöglicht, einen Teil der Synchronisierung (Kupplungsverzahnung aus Stahl) mit dem Gussteil durch Laserschweißen zu verbinden. Die Verbesserung der Schweißbarkeit des Materials geht zu Lasten der Gießbarkeit.

²⁴⁶ Vgl. Grote, Feldhusen (Dubbel) 2014, S. Q7

²⁴⁷ Vgl. Braess, Seiffert 2013, S. 279 f.

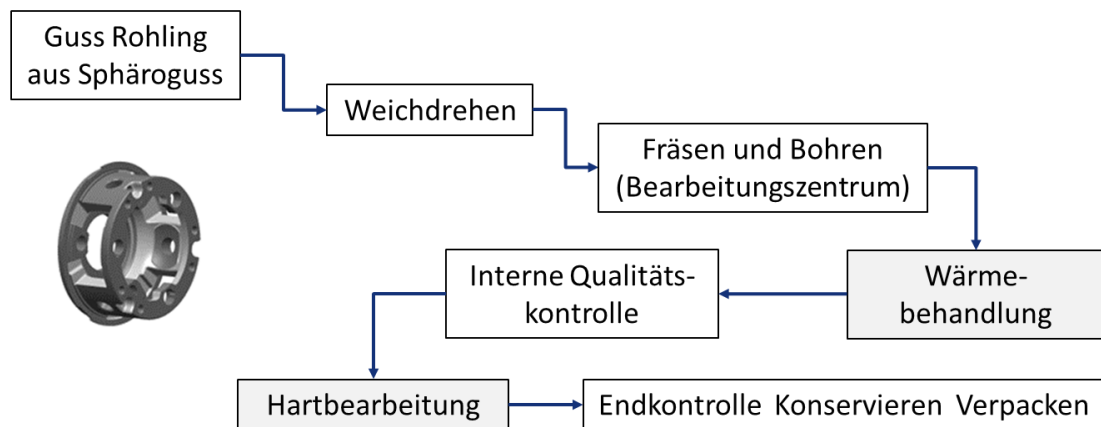


Abbildung 21: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Differenzialgehäuse und Differenzialdeckel

Differenzialgehäuse:

Eine wirtschaftliche Fertigung ist im Haus möglich, die Prozesskomplexität ist sehr hoch. Es liegt ein mittlerer Einfluss auf das Gesamtsystem vor und es gibt einen ausgeprägten Lieferantenmarkt.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Das Differenzialgehäuse wurde vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 9 und dem Faktor QK mit 6 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 6, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Das Differenzialgehäuse wurde vom Team hinsichtlich WK mit 8, bezüglich QK mit 9 und dem Faktor QK mit 7 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 7.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Das Differenzialgehäuse wurde vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 8 und dem Faktor QK mit 7 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Der Kupplungskolben vom Team hinsichtlich WK mit 9, bezüglich QK mit 9 und dem Faktor QK mit 8 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergibt bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 6.

Differenzialdeckel:

Eine wirtschaftliche Fertigung ist im Haus wie beim Differenzialgehäuse möglich, die Prozesskomplexität ist jedoch geringer. Es liegt ein mittlerer Einfluss auf das Gesamtsystem vor und es gibt einen gut ausgeprägten Lieferantenmarkt.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Das Differenzialgehäuse wurde vom Team hinsichtlich WK mit 7, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 6 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 5, hinsichtlich BR den Wert 4 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Das Differenzialgehäuse wurde vom Team hinsichtlich WK mit 6, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 6 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 5, hinsichtlich BR den Wert 5 und für den Faktor LB gleich 4.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Das Differenzialgehäuse wurde vom Team hinsichtlich WK mit 7, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 7 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 4, hinsichtlich BR den Wert 4 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Der Kupplungskolben vom Team hinsichtlich WK mit 7, bezüglich QK mit 10 und dem Faktor QK mit 6 bewertet. Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergibt bezüglich EG gleich 4, hinsichtlich BR den Wert 4 und für den Faktor LB gleich 5.

6.2.7.2 Differenzialräder

Differenzialräder werden präzisionsgeschmiedet, weichbearbeitet, gehärtet und mechanisch bearbeitet. Es gibt wenige Lieferanten, diese haben sich jedoch auf diese Technologie spezialisiert. Eine Fertigung im Haus ist nicht möglich. Der Einfluss auf das Gesamtsystem ist hoch.

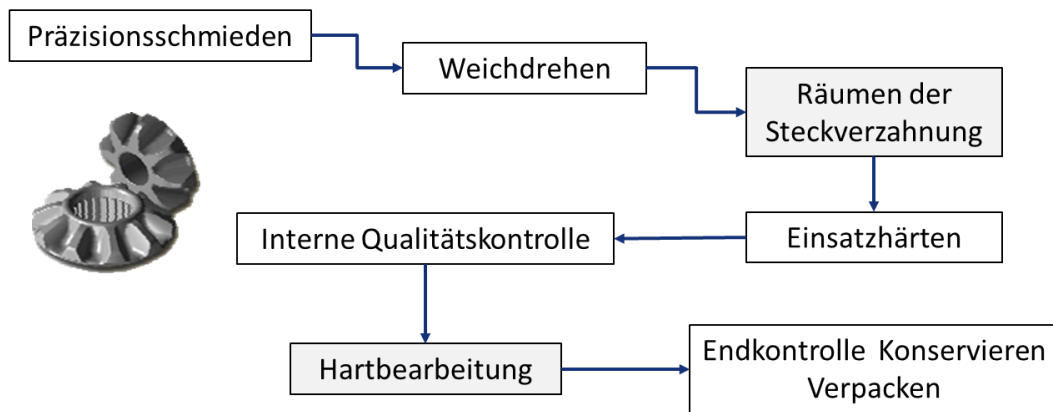


Abbildung 22: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Differenzialräder

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 8.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 7 und für den Faktor LB gleich 7.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 7, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 8.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 6 und für den Faktor LB gleich 7.

6.2.8 Lager

Die verwendeten Getriebelager sind immer als Wälzlager ausgelegt, d. h. diese Produkte besitzen im Gegensatz zu Gleitlagern einen Innenring und einen Außenring und dienen zur Fixierung von Wellen und Achsen in Gehäusen. Zwischen Innen- und Außenring laufen Wälzkörper,

welche die Form von Kugeln, Nadeln, Tonnen, Zylinderrollen oder Nadelrollen haben und abhängig von der Bauform Axial- oder Radialkräfte bzw. beide Kräfte aufnehmen können.²⁴⁸

Rillenkugellager:

In Verteilergetrieben werden vorwiegend Rillenkugellager verwendet, welche in erster Linie Radialkräfte als auch minimale Axialkräfte aufnehmen können, da sich die Kugeln aufgrund der Bauform nicht axial verschieben lassen.²⁴⁹

Kegelrollenlager:

Bei einem Kegelrollenlager haben die Wälzkörper die Geometrie eines stumpfen Kegels, welcher um den Druckwinkel gegen die Achse des Innen- und Außenringes geneigt ist. Die jeweiligen Kegelachsen treffen sich in einem theoretischen Punkt, weshalb die Rollen ohne Schlupf rollen können. Kegelrollenlager werden zweiteilig angeliefert, wodurch das Spiel der Lagerung im Zuge des Montageprozesses eingestellt werden kann. Der erste Teil beinhaltet den Innenring mit Wälzlager und Käfig, der zweite Teil ist der Außenring. Durch die definierte Geometrie können Kegelrollenlager hohe Axial- und Radialkräfte aufnehmen, sind jedoch teurer als Rillenkugellager und erfordern einen größeren Montageaufwand.²⁵⁰

Nadellager:

Bei einem Nadellager werden dünne Nadeln als Wälzkörper verwendet. Die zeichnen sich durch eine sehr kompakte Bauform aus, bei der meist auf den Innenring verzichtet wird, d. h. die Nadeln werden in Form eines Nadelkranzes direkt auf die Welle aufgebracht, welche – wie im Beispiel eines Verteilergetriebes – die Kupplungsnabe trägt.²⁵¹

Lager sind klassische Zukaufteile. Es gibt einen großen Lieferantenmarkt, jedoch muss die Auswahl des Partners sehr sorgfältig erfolgen, da das Komponentenrisiko sehr hoch ist. Lager werden als Systembauteile eingestuft und müssen im Falle eines Lieferantenwechsels einer Gesamtfahrzeugserprobung unterzogen werden. Die durchzuführenden Tests sind sehr kostenintensiv.

²⁴⁸ Vgl. Grote, Feldhusen (Dubbel) 2014, S. G80

²⁴⁹ Vgl. Wittel et al. 2013, S. 486 f.

²⁵⁰ Vgl. Künne 2013, S. 150

²⁵¹ Vgl. Wittel et al. 2013, S. 489

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 10 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 9, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 6.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 10 und für den Faktor LB gleich 5.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 8, hinsichtlich BR den Wert 9 und für den Faktor LB gleich 6.

6.2.1 C-Teile

Alle C-Teile wie Schrauben oder Dichtungen sind Zukaufteile. Es gibt einen sehr großen Lieferantenmarkt, ein Lieferantenwechsel ist problemlos.

Bewertung Interviewgruppe α (Summe 18 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 2, hinsichtlich BR den Wert 1 und für den Faktor LB gleich 2.

Bewertung Interviewgruppe β (Summe 11 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 1, hinsichtlich BR den Wert 1 und für den Faktor LB gleich 1.

Bewertung Interviewgruppe γ (Summe 16 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 2, hinsichtlich BR den Wert 0 und für den Faktor LB gleich 2.

Bewertung Interviewgruppe δ (Summe 13 Personen):

Die Bewertung der fertigungsexternen Bereiche ergab bezüglich EG gleich 2, hinsichtlich BR den Wert 1 und für den Faktor LB gleich 2.

6.3 Interviewauswertung Teil 1: Empirische Analyse der Kernkompetenz - Zahlen

Die Bewertung der Bauteile im Modell wurde gemeinschaftlich im Team des jeweiligen Partnerunternehmens durchgeführt. Dabei erfolgte anhand der Grundsätze der „Grounded Theory“ eine Interaktion in Form eines zirkulären Ablaufes zwischen einem Erheben und Sammeln von Daten, einer nachgelagerten Auswertung und wiederkehrenden Schleifen bis zu einem theoretischen Sättigungspunkt, nach dessen Erreichen weitere Analysen keine neuen Erkenntnisse mehr brachten²⁵². Bei der Datenanalyse nach Mayring werden die Informationen kategorisiert und ähnlich wie bei der Grounded Theory (verwendet Codes) entsprechend zugeordnet.²⁵³ Es wäre nicht möglich gewesen, diese Bewertung mit Fragebögen durchzuführen, da besonders die Interaktivität zwischen den Gruppenteilnehmern und die Einigung auf einen gemeinsamen Zahlenwert bei der Bewertung eine Prämisse für die Aussagefähigkeit der Analyse war. Aus den verschiedenen Einzelergebnissen, welche durch die Experten der fertigungsinternen und -externen Bereiche erstellt werden müssen, wurde dann ein Durchschnittswert je Kriterium gebildet:

$$x_{\text{Kriterium}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots x_n}{n}$$

Per mathematischer Definition wurde somit das arithmetische Mittel ($x_{\text{Kriterium}}$) gebildet, d. h. es wurde der Quotient der aufsummierten Einzelwerte durch die Anzahl der betrachteten Einzelwerte (i) dividiert, wobei n aufgrund der Anzahl der mitwirkenden Partnerunternehmen gleich 4 ist. Dabei ist zu beachten, dass in Summe 58 Personen an der Ermittlung der empirischen Daten mitgewirkt haben. (siehe Tabelle 14) Dieser Wert wurde dann im mathematischen Modell zur Ermittlung der Kernkompetenzanalyse weiter verwertet. Dadurch entstanden anonymisierte, jedoch auf einer fundierten Basis liegende Werte. Die folgenden Tabellen zeigen die mathematische Zusammenfassung der Daten aus den Interviews und die finalen Rechenwerte des neu konzipierten Modells zur Kernkompetenzanalyse. Die folgenden Kapitel zeigen die Zusammenfassung der Details aus dem Anhang Kapitel 17.1 bis 17.4)

²⁵² Vgl. Corbin, Strauss 2014, S. 85-90

²⁵³ Vgl. Mayring 2015, S. 69-90

6.3.1.1 a1) Radsatz, Gruppe 1

		Planeten-Hohlrاد					Hauptwelle					Sonnenrad und Planetenräder				
Basistechnologie		Schmieden														
Eigenfertigungs-Kompetenz	Gewich-tung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Wirtschaftliche Kompetenz	10	8	9	7	9	8,25	9	8	10	9	9	9	8	9	9	8,75
Qualitative Kompetenz	10	10	10	9	9	9,5	10	10	10	10	10	10	10	9	10	9,75
Capex u. Auslastungsrisiko	5	9	9	10	9	9,25	8	8	9	7	8	9	9	9	10	9,25
Summe		223,8					230,0					231,3				
Rating Eigenfertigungskompetenz		A					A					A				
Bauteilecharakteristik	Gewich-tung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Einfluss Gesamtsystem	10	10	10	9	10	9,75	9	8	8	9	8,5	10	10	10	10	10
Komponentenrisiko	5	8	7	8	9	8	6	6	7	7	6,5	7	7	6	6	6,5
Lieferantenbasis	10	6	7	7	6	6,5	7	6	7	7	6,75	6	6	7	6	6,25
Summe		202,5					185,0					195				
Rating Bauteilecharakteristik		A					B					B				
Summe (gerundet)		213					208					213				
Rating Gesamt		A					A					A				

Tabelle 15: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe a) Radsatz, Gruppe 1

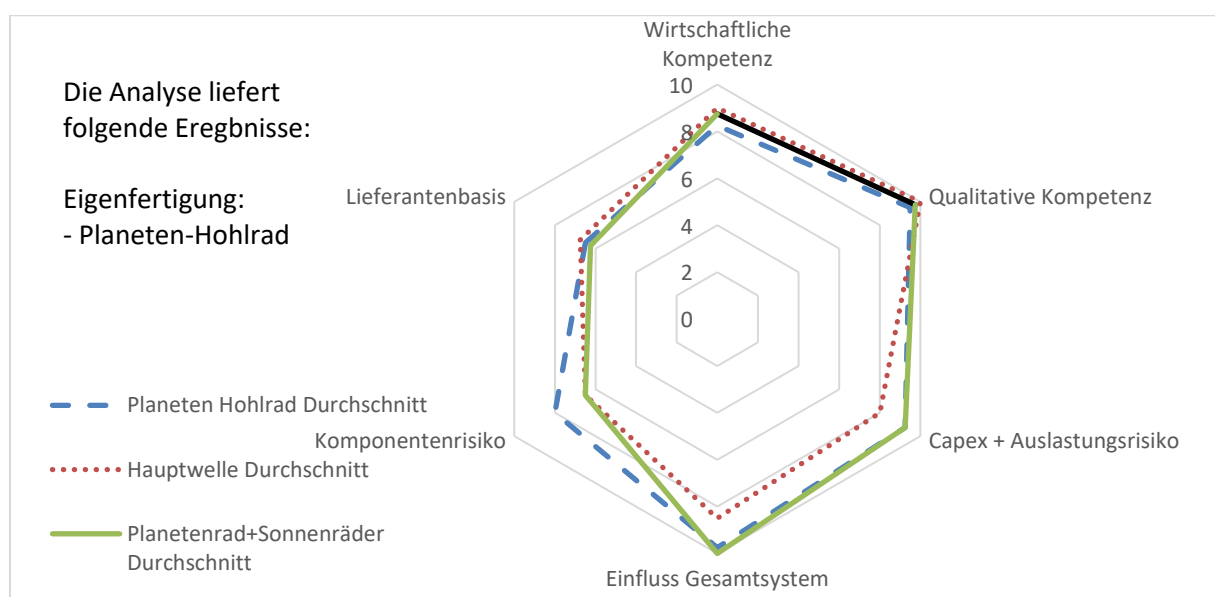


Abbildung 23: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – a) Radsatz, Gruppe 1

6.3.1.2 a2) Radsatz Gruppe 2

		Flansch					Kettenrad oben					Kettenrad unten				
Basistechnologie		Schmieden										Sinter				
Eigenfertigungs-Kompetenz	Gewichtung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Wirtschaftliche Kompetenz	10	6	5	5	4	5	8	7	9	8	8	0	0	0	0	0
Qualitative Kompetenz	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0
Capex u. Auslastungsrisiko	5	6	7	7	8	7	8	8	5	6	6,75	0	0	0	0	0
Summe																
Rating Eigenfertigungskompetenz		B					A					C				

Bauteilecharakteristik	Gewichtung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Einfluss Gesamtsystem	10	6	5	5	6	5,5	7	8	8	8	7,75	8	8	7	6	7,25
Komponentenrisiko	5	4	3	3	5	3,75	6	7	7	7	6,75	7	8	9	9	8,25
Lieferantenbasis	10	4	4	3	2	3,25	8	6	8	6	7	4	5	3	3	3,75
Summe																
Rating Bauteilecharakteristik		C					B					C				

Summe (gerundet)		146					198					76				
Rating Gesamt		C					B					C				

Tabelle 16: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe a) Radsatz, Gruppe 2

Die Analyse liefert folgende Ergebnisse:

Make or Buy:

- Flansch

Zukauf:

- Kettenrad unten

- Kettenrad oben

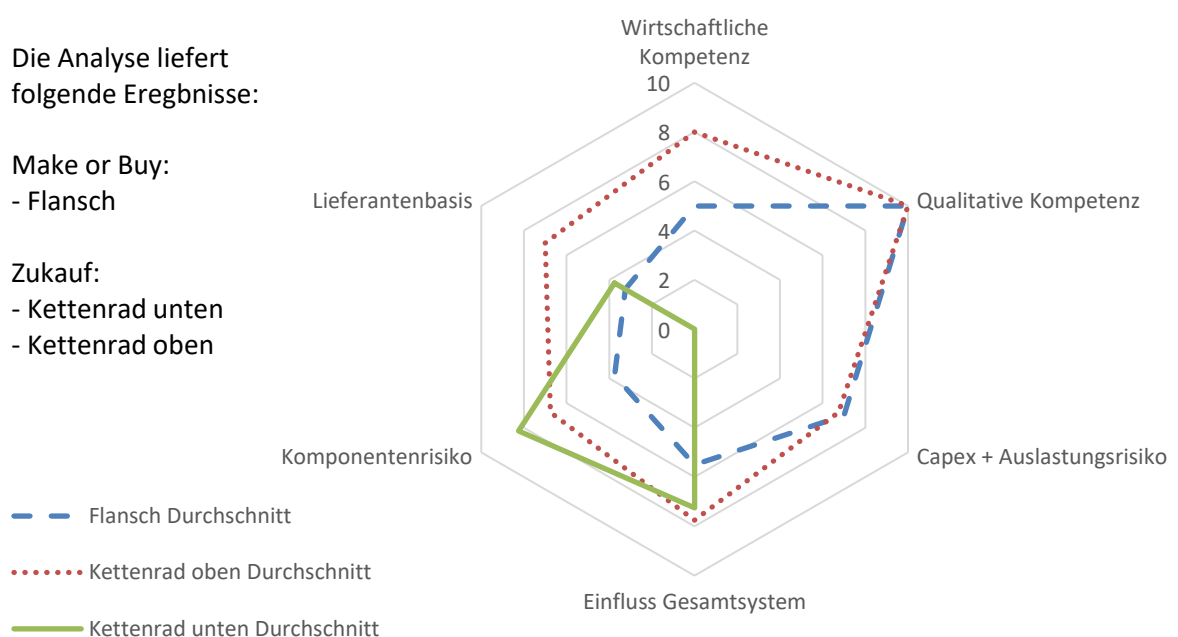


Abbildung 24: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – a) Radsatz, Gruppe 2

6.3.1.3 b) Systeme

		Synchro					HY - Kette					Ölpumpe							
Basistechnologie		Systeme, Module																	
Eigenfertigungs-Kompetenz	Gewichtung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt			
Wirtschaftliche Kompetenz	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Qualitative Kompetenz	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Capex u. Auslastungsrisiko	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Summe							0						0						0
Rating Eigenfertigungskompetenz		C					C					C							
Bauteilecharakteristik	Gewichtung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt			
Einfluss Gesamtsystem	10	7	8	7	8	7,5	7	8	9	9	8,25	6	7	7	7	6,75			
Komponentenrisiko	5	10	10	10	10	10	10	9	9	10	9,5	5	6	5	7	5,75			
Lieferantenbasis	10	8	9	10	9	9	10	10	10	10	10	5	7	6	7	6,25			
Summe							215,0						230						158,8
Rating Bauteilecharakteristik		A					A					C							
Summe (gerundet)							108						115						79
Rating Gesamt		C					C					C							

Tabelle 17: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe b) Systeme

Die Analyse liefert folgende Ergebnisse:

Zukauf:

- Synchro
- HY - Kette
- Ölpumpe

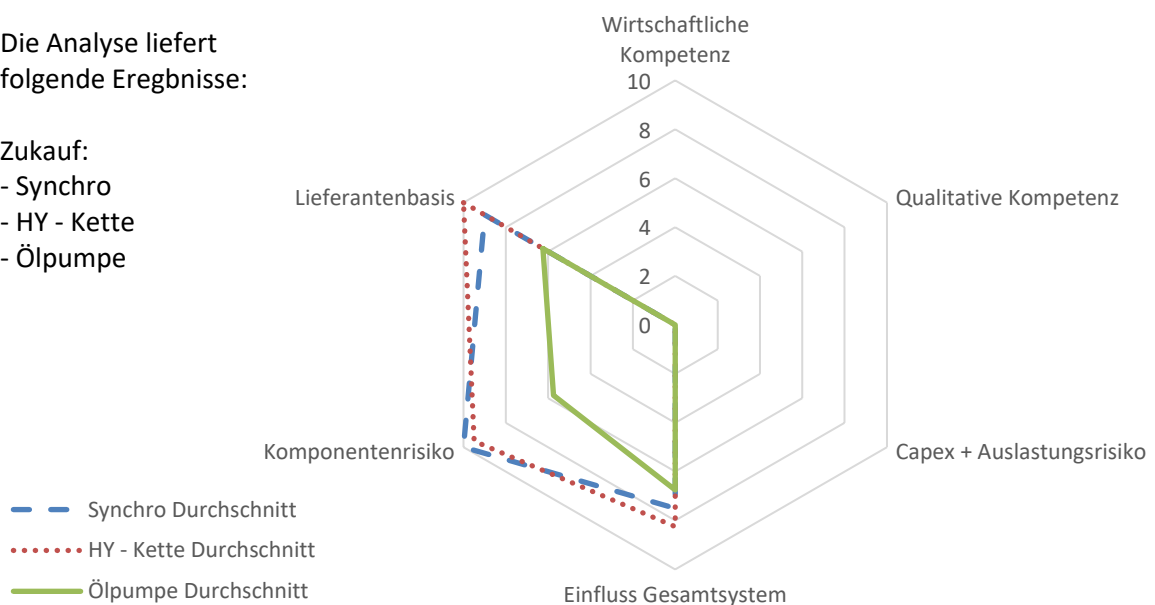


Abbildung 25: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – b) Systeme

6.3.1.4 c) Mechatronik

		Steuergerät					Stellmotor					Sensoren				
Basistechnologie		Systemen, Module														
Eigenfertigungs-Kompetenz	Gewichtung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Wirtschaftliche Kompetenz	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qualitative Kompetenz	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capex u. Auslastungsrisiko	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe						0					0					0
Rating Eigenfertigungskompetenz		C					C					C				
Bauteilecharakteristik	Gewichtung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Einfluss Gesamtsystem	10	6	5	5	6	5,5	7	8	8	8	7,75	6	7	6	5	6
Komponentenrisiko	5	10	10	10	9	9,75	9	9	8	9	8,75	7	8	9	9	8,25
Lieferantenbasis	10	6	6	6	5	5,75	8	6	8	6	7	2	3	3	2	2,5
Summe						161,3					191,3					126,3
Rating Bauteilecharakteristik		C					B					C				
Summe (gerundet)		81					96					63				
Rating Gesamt		C					C					C				

Tabelle 18: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe c) Mechatronik

Die Analyse liefert folgende Ergebnisse:

Zukauf:

- Steuergerät
- Stellmotor
- Sensoren

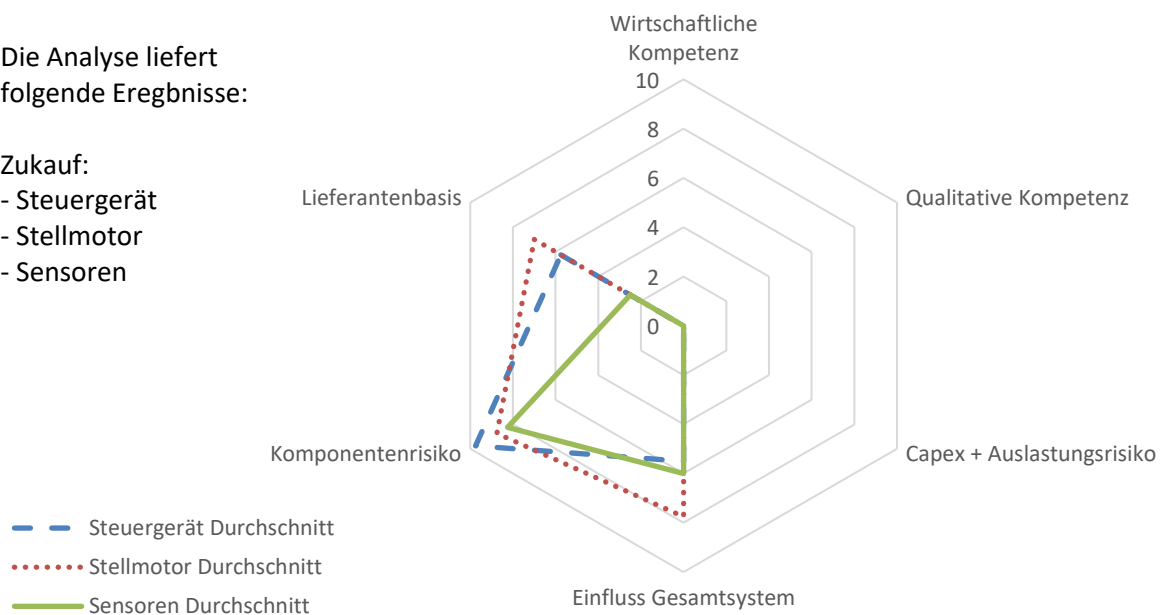


Abbildung 26: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – c) Mechatronik

6.3.1.5 d1) Schaltungsaktuatorik, Gruppe 1

Basistechnologie		Stellhebel Aktuatorik					Aktuatorik Magnet					Schaltmuffe und Schaltnocke				
Eigenfertigungs-Kompetenz		Schmiedeteil					System					Sinter				
Gewichtung		α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Wirtschaftliche Kompetenz		7	6	6	7	6,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qualitative Kompetenz		7	8	8	8	7,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capex u. Auslastungsrisiko		6	4	4	5	4,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe		166,3					0					0				
Rating Eigenfertigungskompetenz		B					C					C				
Bauteilecharakteristik		α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Einfluss Gesamtsystem		8	7	8	6	7,25	6	7	6	6	6,25	8	8	7	6	7,25
Komponentenrisiko		6	7	7	7	6,75	6	5	5	5	5,25	5	6	5	5	5,25
Lieferantenbasis		6	6	5	6	5,75	3	4	3	2	3	4	5	5	3	4,25
Summe		163,8					118,8					141,3				
Rating Bauteilecharakteristik		B					C					C				
Summe (gerundet)		165					59					71				
Rating Gesamt		B					C					C				

Tabelle 19: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe d) Schaltungsaktuatorik, Gruppe 1

Die Analyse liefert folgende Ergebnisse:

Make or Buy:

- Stellhebel Aktuatorik

Zukauf:

- Aktuatorik Magnet

- Schaltmuffe

- Schaltnocke

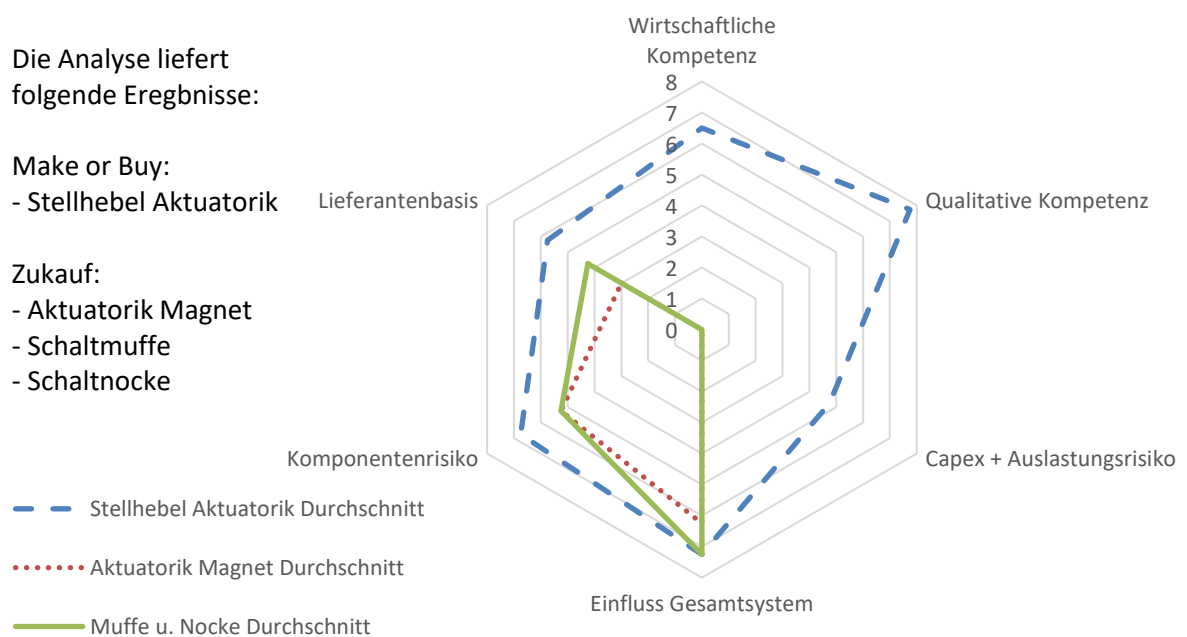


Abbildung 27: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – d) Schaltungsaktuatorik, Gruppe 1

6.3.1.6 d2) Schaltungsaktuatorik, Gruppe 2

Basistechnologie		Schaltgabeln	Steuerwelle	Steuernocke
Eigenfertigungs-Kompetenz		Sphäroguss	Schmieden	Sinter
	Gewichtung	α β γ δ Durchschnitt	α β γ δ Durchschnitt	α β γ δ Durchschnitt
Wirtschaftliche Kompetenz	10	3 3 1 3 2,5	7 7 9 8 7,75	0 0 0 0 0
Qualitative Kompetenz	10	9 8 7 8 8	10 10 10 10 10	0 0 0 0 0
Capex u. Auslastungsrisiko	5	4 2 4 2 3	5 4 4 4 4,25	0 0 0 0 0
Summe		120,0	198,8	0
Rating Eigenfertigungskompetenz		C	B	C

Bauteilecharakteristik		α β γ δ Durchschnitt	α β γ δ Durchschnitt	α β γ δ Durchschnitt
Einfluss Gesamtsystem	10	5 5 5 6 5,25	9 8 8 8 8,25	7 6 7 6 6,5
Komponentenrisiko	5	4 3 4 5 4	6 7 8 7 7	9 7 8 8 8
Lieferantenbasis	10	2 3 3 2 2,5	6 5 6 7 6	5 5 5 4 4,75
Summe		9,75	177,5	152,5
Rating Bauteilecharakteristik		C	B	C

Summe (gerundet)	109	188	76
Rating Gesamt	C	B	C

Tabelle 20: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe d) Schaltungsaktuatorik, Gruppe 2

Die Analyse liefert folgende Ergebnisse:

Make or Buy:
- Steuerwelle

Zukauf:
- Schaltgabel
- Steuernocke

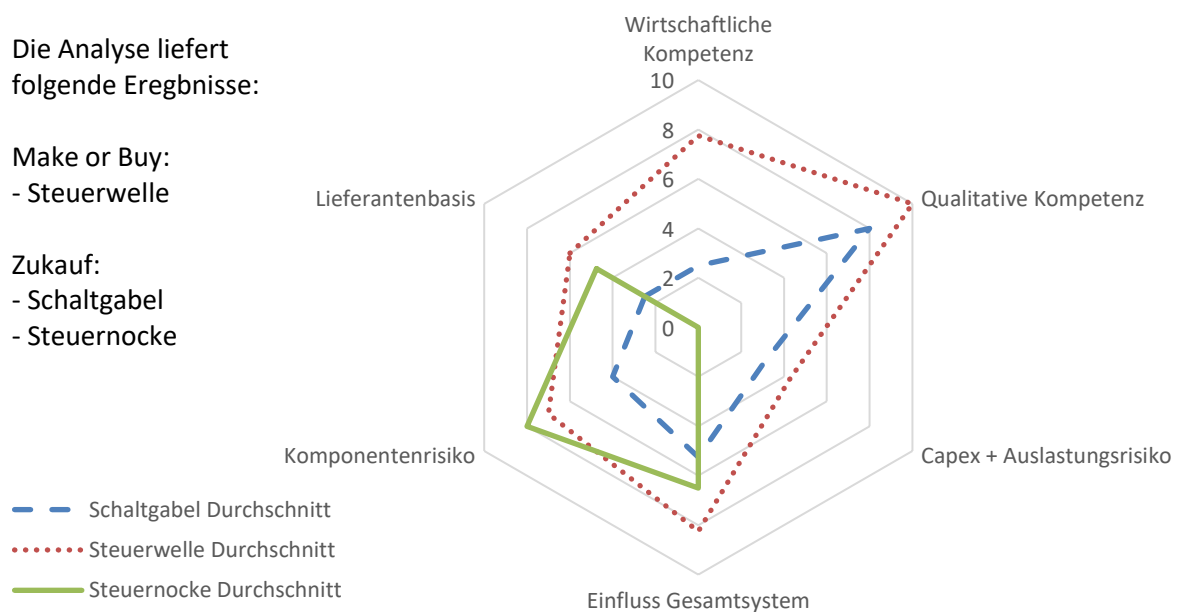


Abbildung 28: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – d) Schaltungsaktuatorik, Gruppe 2

6.3.1.7 e) Gehäuse und f1) Kupplung, Gruppe 1

		Gehäuse Rohteil					Gehäuse Fertigteil					Kupplungsnahe				
Basistechnologie		Aluminium Druckguss										Schmieden				
Eigenfertigungs-Kompetenz	Gewichtung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Wirtschaftliche Kompetenz	10	7	6	8	7	7	9	9	9	8	8,75	0	0	0	0	0
Qualitative Kompetenz	10	10	8	9	10	9,25	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0
Capex u. Auslastungsrisiko	5	5	6	8	8	6,75	7	7	9	7	7,5	0	0	0	0	0
Summe		196,3					225,0					0				
Rating Eigenfertigungskompetenz		B					A					C				
Bauteilecharakteristik	Gewichtung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Einfluss Gesamtsystem	10	6	5	5	7	5,75	7	6	6	8	6,75	7	8	7	6	7
Komponentenrisiko	5	5	4	5	5	4,75	6	5	6	6	5,75	6	6	5	6	5,75
Lieferantenbasis	10	4	4	5	5	4,5	6	6	8	8	7	5	6	7	6	6
Summe		126,3					166,3					158,8				
Rating Bauteilecharakteristik		C					B					C				
Summe (gerundet)		161					196					79				
Rating Gesamt		C					B					C				

Tabelle 21: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe e) Gehäuse und f) Kupplung, Gruppe 1

Die Analyse liefert folgende Ergebnisse:

Make or Buy:

- Gehäuse Fertigteil

Zukauf:

- Gehäuse Rohteil

- Kupplungsnahe

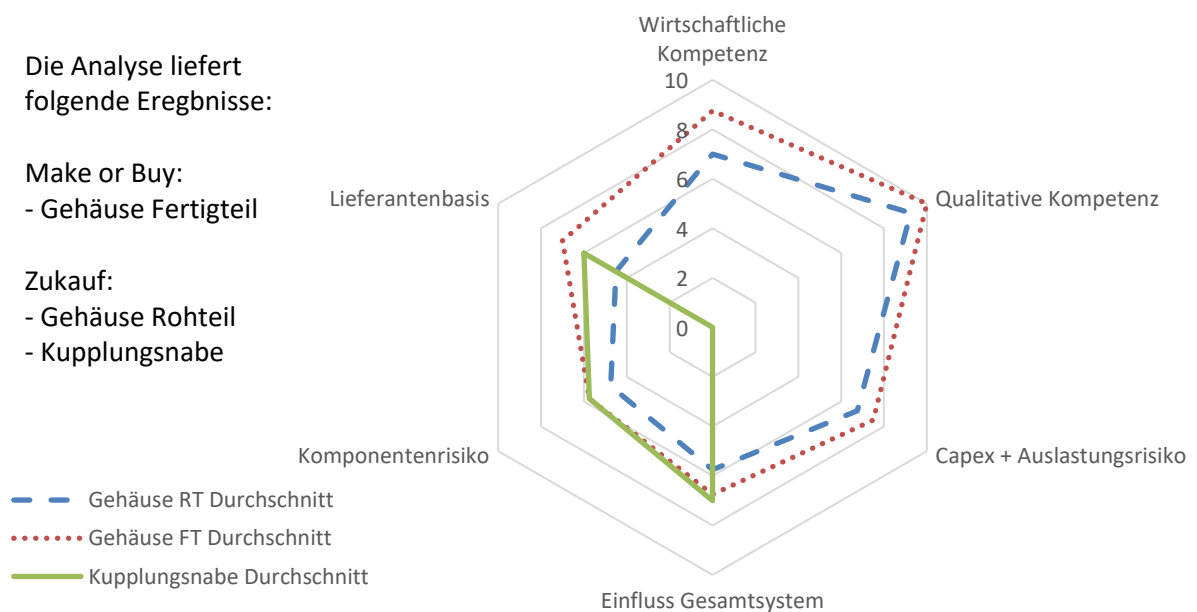


Abbildung 29: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis - e) Gehäuse und f) Kupplung, Gruppe 1

6.3.1.8 f2) Kupplung, Gruppe 2

Basistechnologie		Kupplungskolben					Lamellen					Kupplungskorb				
		Schmieden					System					Blechumformen				
Eigenfertigungs-Kompetenz	Gewichtung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Wirtschaftliche Kompetenz	10	8	7	8	9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qualitative Kompetenz	10	9	9	9	10	9,25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capex u. Auslastungsrisiko	5	6	5	6	6	5,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe																
		201,3					0					0				
Rating Eigenfertigungskompetenz		A					C					C				
Bauteilecharakteristik	Gewichtung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Einfluss Gesamtsystem	10	8	8	9	8	8,25	10	10	10	10	10	7	8	7	6	7
Komponentenrisiko	5	4	5	3	5	4,25	9	8	10	9	9	6	5	6	6	5,75
Lieferantenbasis	10	5	6	7	6	6	8	9	9	9	8,75	4	5	5	4	4,5
Summe		163,8					232,5					143,8				
Rating Bauteilecharakteristik		B					A					C				
Summe (gerundet)		183					116					72				
Rating Gesamt		B					C					C				

Tabelle 22: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe f) Kupplung, Gruppe 2

Die Analyse liefert folgende Ergebnisse:

Make or Buy:

- Kupplungskolben

Zukauf:

- Lamellen

- Kupplungskorb

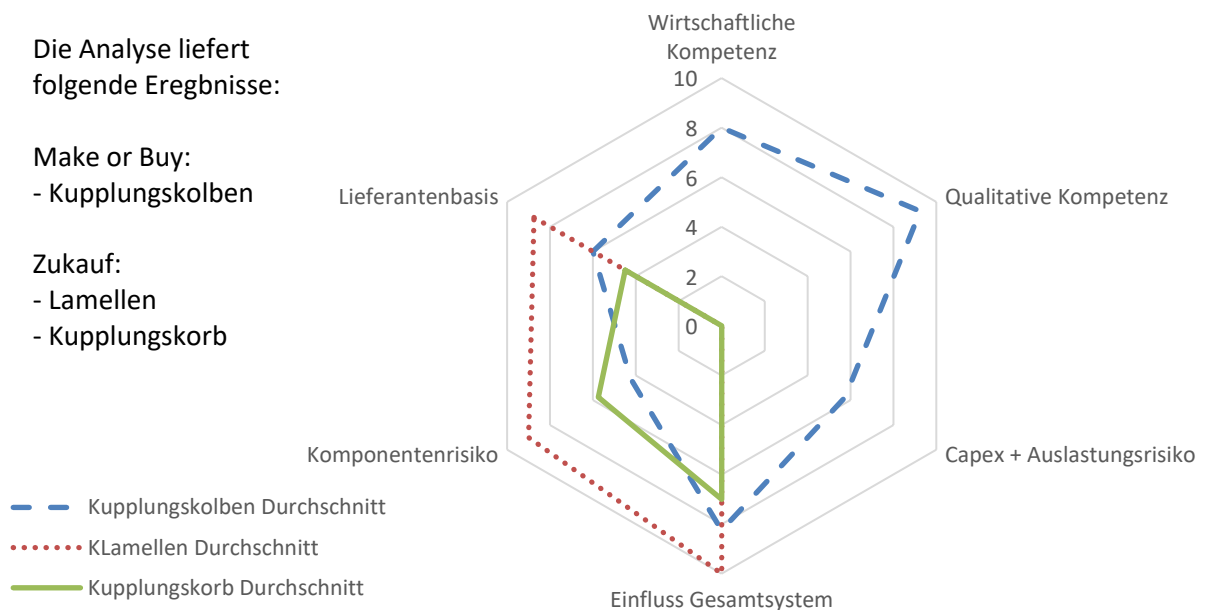


Abbildung 30: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis - f) Kupplung, Gruppe 2

6.3.1.9 g) Differenzial

Basistechnologie		Differenzialgehäuse					Differenzialdeckel					Differenzialräder				
Eigenfertigungs-Kompetenz		Sphäroguss					Sphäroguss					Präzisionsschmieden				
		α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Wirtschaftliche Kompetenz	10	9	8	9	9	8,75	7	6	7	7	6,75	0	0	0	0	0
Qualitative Kompetenz	10	9	9	8	9	8,75	10	10	10	10	10	0	0	0	0	0
Capex u. Auslastungsrisiko	5	6	7	7	8	7	6	6	7	6	6,25	0	0	0	0	0
Summe																
Rating																
Eigenfertigungskompetenz		A					B					C				
Bauteilecharakteristik		α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Einfluss Gesamtsystem	10	6	8	7	8	7,25	5	5	4	4	4,5	8	8	7	8	7,75
Komponentenrisiko	5	6	5	6	6	5,75	4	5	4	4	4,25	7	7	6	6	6,5
Lieferantenbasis	10	6	7	6	7	6,5	5	4	5	5	4,75	8	7	8	7	7,5
Summe																
Rating		B					C					B				
Bauteilecharakteristik																
Summe (gerundet)		188					156					93				
Rating																
Gesamt		B					C					C				

Tabelle 23: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe g) Differenzial

Die Analyse liefert folgende Ergebnisse:

Make or Buy:

- Differenzialgehäuse

Zukauf:

- Differenzialdeckel

- Differenzialräder

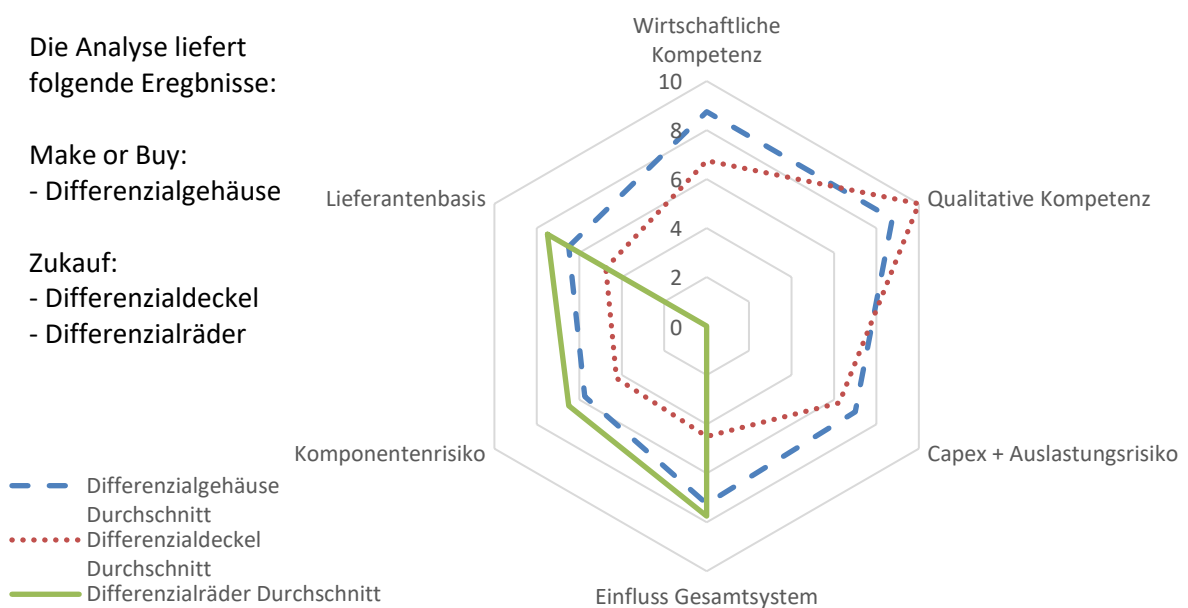


Abbildung 31: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – g) Differenzial

6.3.1.10 h) Lager und i) C-Teile

Basistechnologie		Lager					Kleinteile					Anlaufscheiben				
		Schmieden					Diverses					Kunststofftechnologie				
Eigenfertigungs-Kompetenz	Gewichtung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Wirtschaftliche Kompetenz	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Qualitative Kompetenz	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Capex u. Auslastungsrisiko	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summe						0					0					0
Rating Eigenfertigungskompetenz		C					C					C				
Bauteilecharakteristik	Gewichtung	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt	α	β	γ	δ	Durchschnitt
Einfluss Gesamtsystem	10	8	9	8	8	8,25	2	1	2	2	1,75	4	3	4	5	4
Komponentenrisiko	5	10	9	10	9	9,5	1	1	0	1	0,75	3	4	4	5	4
Lieferantenbasis	10	5	6	5	6	5,5	2	1	2	2	1,75	10	9	10	10	9,75
Summe						185,0					38,8					157,5
Rating Bauteilecharakteristik		B					C					C				
Summe (gerundet)		93					19					79				
Rating Gesamt		C					C					C				

Tabelle 24: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe h) Lager und i) C-Teile

Die Analyse liefert folgende Ergebnisse:

Zukauf:

- Lager
- Kleinteile
- Anlaufscheiben

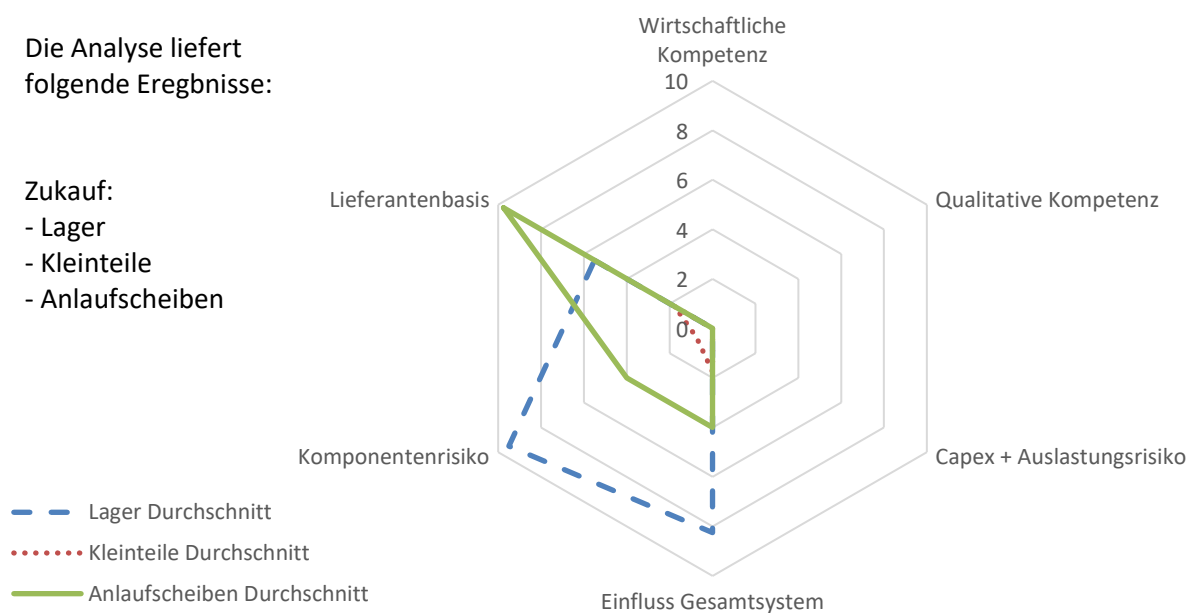


Abbildung 32: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis - h) Lager und i) C-Teile

6.4 Zusammenfassung der Kernkompetenz-Zahlen in der Kernkompetenz-Spirale und Zuordnung zu den Getriebetypen

Zusammenfassend ist in der nachstehenden Abbildung ersichtlich, wie sich die einzelnen Komponenten hinsichtlich der Kategorien Eigenfertigung (A) bei mehr als 200 Punkten, Make-or-Buy (B) zwischen 162,5 und 200 Punkten und Zukauf (C) bei unter 162,5 Punkten verteilen.

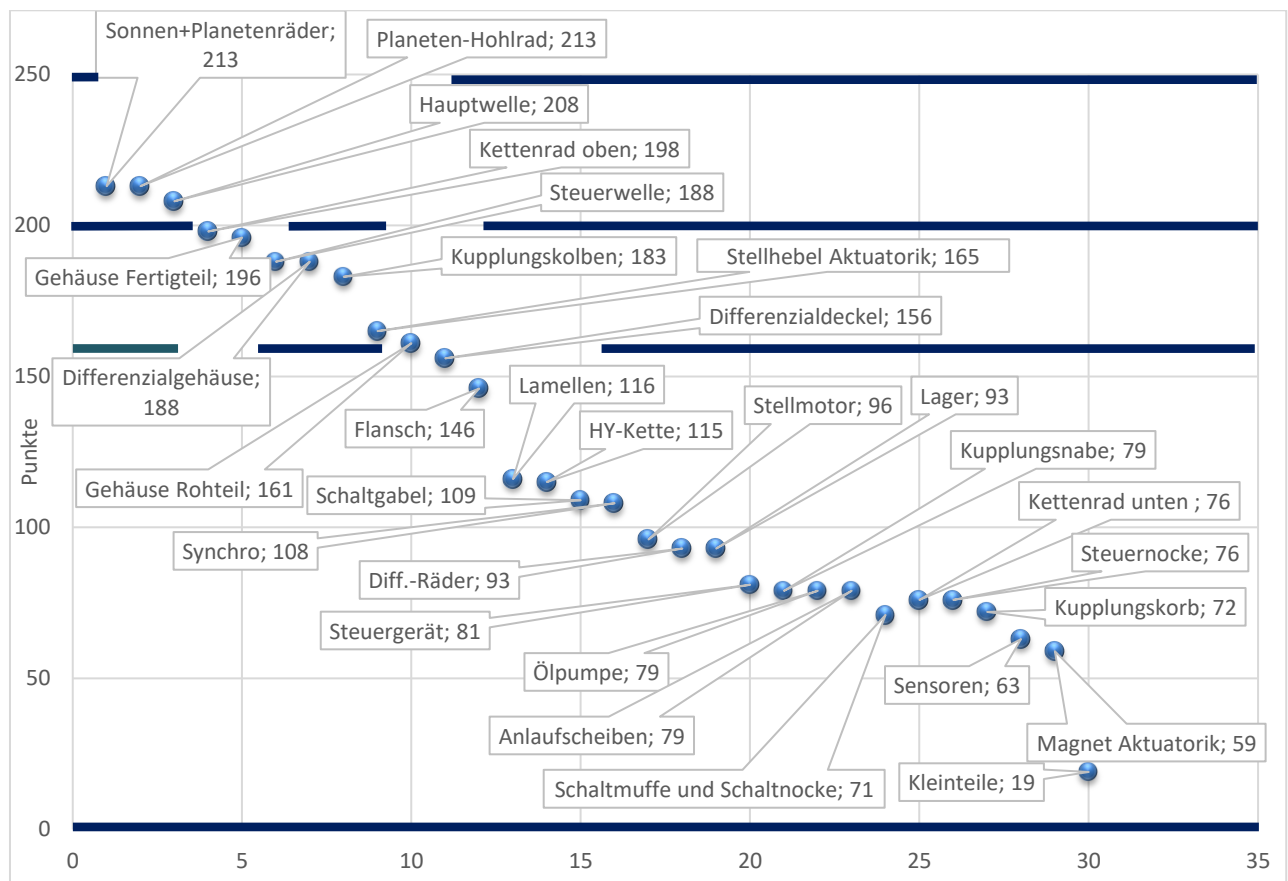


Abbildung 33: Darstellung aller Kernkompetenz-Zahlen eines Verteilergetriebes

Es ist anzumerken, dass die X-Achse in der Abbildung 33 dimensionslos ist und ausschließlich einer Reihung nach Wert entspricht.

Eine andere Art der Darstellung wurde in der folgenden Abbildung gewählt, in welcher die einzelnen Kernkompetenz-Zahlen in einer Spirale dargestellt werden.

Die Spirale wird dabei wiederum in die Bereiche Eigenfertigung (A), Make-or-Buy (B) und Zukauf (C) geclustert.

In der Abbildung 34 ist der Drehwinkelfortschritt analog der X-Achse der Abbildung 33 dimensionslos und entspricht nur einer Reihung nach Wert, wobei die Summe aller Einzelteile 360° ergibt.

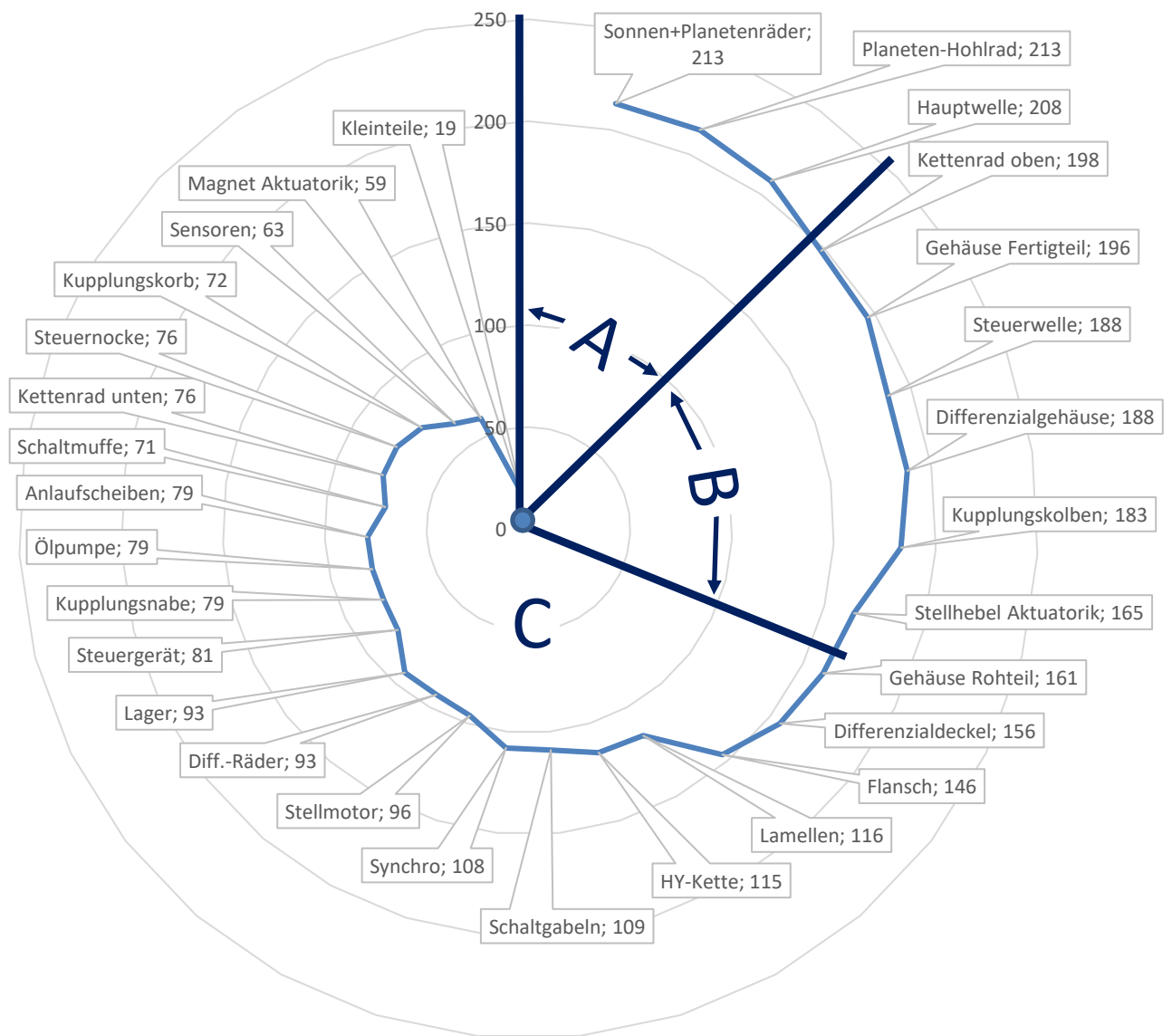


Abbildung 34: Kernkompetenz-Spirale des Referenzgetriebes

Diese Kernkompetenz-Spirale stellt auch das Endergebnis der Kernkompetenzanalyse dar und liefert die Basis für weitere Analysen. Abschließend werden in der Tabelle 25 auf der folgenden Seite die Ergebnisse den klassischen Getriebetypen Kraftfahrzeugsgetriebe zur Gangwahl und Allradgetriebe zugeordnet und in einer gesamtheitlichen Matrix dargestellt. In dieser Matrix wird zwischen Eigenfertigung, Make-or-Buy, Zukauf bei Systemlieferanten und Zukaufteilen am freien Markt unterschieden.

		Getriebe zur Gangwahl					Allradgetriebe				
Baugruppe	Bauteil	SG	SCHG	ASG	DKG	ATG	ZD	SD	ZA	GAS	ZGU
Radsatz	Zahnräder, und Hauptwelle, Hohlräder	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	Kettenrad oben						M			M	M
	Ausgangswelle - Flansch	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
	Kettenrad unten						Z			Z	Z
Systeme	Synchronisierung		S	S	S	S					S
	HY-Kette						S			S	S
	Ölpumpe				S	S	S	S		S	S
Mechatronik	Steuergerät und Stellmotor			S	S	S				S	S
	Sensoren		S	S	S	Z		S		S	S
Aktuatorik	Stellhebel Aktuatorik und Steuerwelle		M	M	M	M				M	M
	Schaltmuffe, Schaltnocke		Z	Z	Z	Z				Z	Z
	Aktuatorik Magnet		Z	Z	Z	Z				Z	Z
	Schaltgabeln		Z	Z	Z	Z				Z	Z
	Steuernocke und Schaltgabel				Z	Z				Z	Z
Gehäuse	Gehäuse Rohteil links/rechts	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
	Gehäuse Fertigteil links/rechts	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Kupplung	Kupplungsnahe		Z	Z	Z	Z				Z	Z
	Lamellenpaket		S	S	S	S				S	S
	Kupplungskolben		M	M	M	M				M	M
Differenzial	Differenzialgehäuse						M	M			M
	Differenzialdeckel u. Differenzialräder						Z	Z			Z
Lager	Lager	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
E... Eigenfertigung		SG	Schieberadgetriebe				ZD	Zentraldifferenzial			
M...Make-or-Buy		SCHG	Schaltgetriebe				SD	Sperrdifferenzial			
Z...freier Zukauf		ASG	Automatis. Schaltgetriebe				ZA	Zuschaltbarer Allrad			
S...Zukauf Systemlieferant		DKG	Doppelkupplungsgetriebe				GAS	Geregeltes Allradsystem			
		ATG	Automatikgetriebe				ZGU	Zentraldifferenzial mit Geländeuntersetzung			

Tabelle 25: Finales Ergebnis der Kernkompetenzanalyse

7 Kostenstruktur – Prozessanalyse

Die Kernkompetenzanalyse ist, wie bereits mehrmals festgehalten, die Basis für weitere Global-Sourcing-Überlegungen. Durch das neue Modell zur Ermittlung der Kernkompetenzen von Getriebeherstellern wurde eine wichtige Grundlage geschaffen, um einen weiteren wesentlichen Schritt zum Paradigmenwechsel durchführen zu können. Nachdem durch die Kernkompetenzanalyse festgelegt wurde, welche Teile entweder bei Systemlieferanten oder allgemein am Markt zugekauft werden sollten, ist es im nächsten Schritt erforderlich, eine prozessspezifische Kostenstrukturanalyse abzuwickeln.

Die als Zukaufteile festgelegten Getriebekomponenten werden einer Kostenstrukturanalyse unterzogen, um evaluieren zu können, ob diese Bauteile eine entsprechende Struktur aufweisen, welche eine Global-Sourcing-Initiative erfolgreich erscheinen lässt. Das Ziel liegt dabei in der Identifizierung von lohnintensiven, aber einfachen Prozessen, da solche Prozesse ohne größeres Qualitätsrisiko in Low-Cost- bzw. Best-Cost-Countries abgebildet werden können. Auf Basis der durchgeführten Interviews wurden in Kapitel 6.2 alle wesentlichen Prozesse von Getriebebauteilen dargestellt und kritische Produktionsfaktoren hervorgehoben. Im Rahmen dieser Interviews wurde auch die grobe Kostenzusammensetzung der Bauteile diskutiert, dessen Ergebnis im Kapitel 7.9 – Auswertung der Interviews – Teil 2: Empirische Kostenstrukturanalyse der potenziellen Global-Sourcing-fähigen Teile auf den Seiten 171 bis 178 in Form von Wasserfalldiagrammen illustriert wird (siehe auch Anhang Kapitel 17.6 und 17.7).

7.1 Gruppierung und Vorgehensweise

Die Tabelle auf der nächsten Seite zeigt eine etwas abgewandelte Form der Tabelle der Seite zuvor, welche das Ergebnis der Kernkompetenzanalyse gegliedert nach den Bauteilgruppen Radsatz, Systeme, Mechatronik, Aktuatorik, Gehäuse, Kupplung, Differenzial und Lager darstellt. Um eine entsprechende Kostenstrukturanalyse durchführen zu können, muss eine Neugruppierung nach Technologien erfolgen. Wenn die Getriebebauteile den Kerntechnologien zugeordnet werden, können ähnliche Prozessgruppen identifiziert und verglichen und hinsichtlich Global-Sourcing-Fähigkeit untersucht werden.

		Getriebe zur Gangwahl					Allradgetriebe				
Baugruppe	Bauteil	SG	SCHG	ASG	DKG	ATG	ZD	SD	ZA	GAS	ZGU
Systeme	Synchronisierung		S	S	S	S					S
	Lamellenpaket		S	S	S	S				S	S
	HY-Kette						S			S	S
	Aktuatorik Magnet		Z	Z	Z	Z				Z	Z
	Ölpumpe				S	S	S	S		S	S
Mechatronik	Steuergerät und Stellmotor			S	S	S				S	S
	Sensoren		S	S	S	S				S	S
Schmiedeteile	Kettenrad oben						M			M	M
	Ausgangswelle - Flansch	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
	Zahnräder, Hauptwelle und Hohlräder	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	Differenzialräder						Z	Z			Z
	Stellhebel Aktuatorik		M	M	M	M				M	M
	Kupplungskolben		M	M	M	M				M	M
	Steuerwelle		M	M	M	M				M	M
Sinterteile	Kettenrad unten						Z			Z	Z
	Schaltmuffe, Schaltnocke u. Steuernocke		Z	Z	Z	Z				Z	Z
	Kupplungsnahe		Z	Z	Z	Z				Z	Z
Gussteile	Gehäuse Rohteil links/rechts	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
	Schaltgabeln		Z	Z	Z	Z				Z	Z
	Differenzialgehäuse						M	M			M
	Differenzialdeckel						Z	Z			Z
Lager	Lager	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
E... Eigenfertigung M... Make-or-Buy Z... freier Zukauf S... Zukauf Systemlieferant		SG	Schieberadgetriebe				ZD	Zentraldifferenzial			
		SCHG	Schaltgetriebe				SD	Sperrdifferenzial			
		ASG	Automatis. Schaltgetriebe				ZA	Zuschaltbarer Allrad			
		DKG	Doppelkupplungsgetriebe				GAS	Geregeltes Allradsystem			
		ATG	Automatikgetriebe				ZGU	Zentraldifferenzial mit Geländeuntersetzung			

Tabelle 26: Finales Ergebnis der Kernkompetenzanalyse: Zukaufteile

Nochmals zusammengefasst, entstehen somit folgende Technologiegruppen:

Gruppe 1: Systeme und Gruppe 2: Mechatronik

Diese Gruppen beinhalten die Bauteile bzw. Module: Synchro, Lamellen, HY-Kette, Aktuatorik Magnet, Ölpumpe, Steuergerät, Stellmotor und Sensoren. Aufgrund der Komplexität und des Erfordernisses der Einbindung eines Systemlieferanten sind die Bauteile der Gruppe 1 (Systeme) und Gruppe 2 (Mechatronik) nicht Global-Sourcing-fähig und werden im Rahmen dieser Dissertation nicht weiter behandelt.

Gruppe 3: Schmiedeteile

Diese beinhaltet die Bauteile zur Inhouse-Fertigung: Zahnräder, Hauptwelle, Planeten-Hohlrad und potenzielle Make-or-Buy bzw. Zukaufteile: Kettenrad oben, Ausgangswelle – Flansch, Differenzialräder, Stellhebel Aktuatorik, Kupplungskolben und Steuerwelle.

Gruppe 4: Sinterteile

Diese beinhaltet die Bauteile: Kettenrad unten, Schaltmuffe, Schaltnocke, Steuernocke und Kupplungsnahe, ausschließlich als Zukaufkomponenten

Gruppe 5: Gussteile

Diese beinhaltet den Inhouse Bauteil Differenzialgehäuse und als potenzielle Make-or-Buy bzw. Zukaufteile: Gehäuse links/rechts, Schaltgabeln, und Differenzialdeckel.

Gruppe 6: Getriebelager

Getriebelager können als Kegelrollen-, Rillenkugel-, Schrägkugel- oder Zylinderrollenlager ausgeführt sein. Alle Lagertypen sind klassische Zukaufteile.

Legt man den Fokus auf jene Zukaufteile, welche am freien Markt und nicht bei Systemlieferanten gemäß Kernkompetenzanalyse beschafft werden sollten, muss die Evaluierung der Sourcing-Fähigkeit für folgende Technologien erfolgen:

- **Schmiedeteile**
- **Gussteile**
- **Sinterteile**
- **Lager**

Bei den in diesem Kapitel durchgeführten Analysen werden die einzelnen Herstellungsprozesse zu vergleichbaren Kostengruppen verdichtet, um die einzelnen Bauteile besser vergleichen zu können.

Dabei werden die Kostenblöcke folgendermaßen gegliedert:

- i. **Rohteilkosten**
- ii. **Rotatorische oder kubische Weichbearbeitung**
- iii. **Wärmebehandlung, Härten**
- iv. **Rotatorische Hartbearbeitung**
- v. **Nachgelagerte Operationen (Richten, Kalibrieren, Wuchten, Markieren, Rissprüfen, Dichtheitsprüfen)**
- vi. **Montage**
- vii. **Endkontrolle, Verpacken**
- viii. **Total Cost of Ownership (TCO) Transportkosten, Verzollung, direkte und indirekte Mehraufwände**

Um eine möglichst große Bandbreite an Bauteilen abdecken zu können, wurde für die Kernkompetenzanalyse als Referenzgetriebe ein Verteilergetriebe mit Zentraldifferenzial mit zusätzlicher Geländeuntersetzung und Differenzialsperre ausgewählt. Analog zu dieser Vorgehensweise wird für die Kostenstruktur-Analyse ein Bauteil als Referenzprodukt ausgewählt, welches alle oben genannten Kostenblöcke (Produktionsprozesse) abdeckt. Folgendes Beispiel (Abbildung 35) zeigt die Verdichtung der Einzelprozesskosten zu Commodity-übergreifenden Kostenblöcken. Dabei wird der Bauteil **Flansch (bzw. Kettenrad oben)**, dessen Herstellungsprozess in Kapitel 6.2.1.3 (Abbildung 12) im Rahmen der Kernkompetenzanalyse detailliert beschrieben wurde, analysiert und zu Blöcken komprimiert.



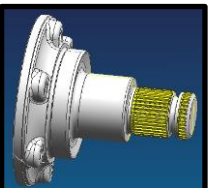
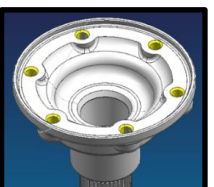
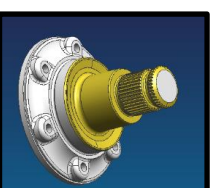
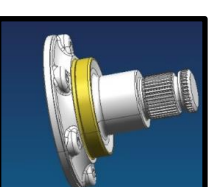
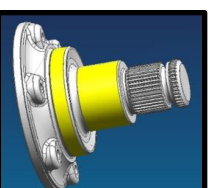

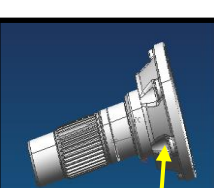
Ferti- gungs- schritt 1		Schmiederohteil fertigen	i. Rohteilkos- ten
Ferti- gungs- schritt 2		Weichdrehen der ersten Fläche, innen	ii. Rotatori- sche Weich- bearbeitung
Ferti- gungs- schritt 3		Walzen der Steckverzahnung	
Ferti- gungs- schritt 4		Bohrungen erstellen und Gewinde fertigen	iii. Kubische Weichbearbei- tung
Ferti- gungs- schritt 5		Induktionshärten der Lagerflächen	iv. Wärmebe- handlung / Härten
Ferti- gungs- schritt 6		Induktionshärten der Dichtringflächen	
Ferti- gungs- schritt 7		Schlüsselprozess: Schleifen der Lagersitze und „drallfrei“ Schleifen der Dichtringflächen	v. Rotatorische Hartbearbei- tung
Ferti- gungs- schritt 8		Rissprüfung und Aufbringen der Markierungen	vii. Richten, Kalib- rieren, Wuch- ten, Markie- ren, Rissprü- fen
Ferti- gungs- schritt 9		Wuchten der Flansche	

Abbildung 35: Kostenblockzuordnung am Beispiel des Bauteils Ausgangswelle – Flansch

7.2 Rohteilkosten

Die Rohteilkosten werden durch den Materialeinsatz und die Ur- oder Umformkosten maßgeblich definiert. Als Urformen wird ein Produktionsverfahren bezeichnet, welches aus formlosen Stoffen (Aluminium, Sinterpulver) einen festen Körper erstellt (z. B. Gussteil, Sinterteil). Unter Umformen versteht man einen Fertigungsprozess, in welchem ein bereits fester Bauteil in einen anderen Bauteil umgeformt wird, wobei die Masse nahezu (Verluste) konstant bleibt.²⁵⁴

In jedem Umformprozess entstehen Verluste, da beispielsweise Material aus einem Schmiedegesenk austritt. Man unterscheidet daher in der Kostenrechnung zwischen Brutto- (Einsatzgewicht) und Nettogewicht. Die Verschiedenheit liegt darin, dass man beim Bruttogewicht den gesamten Materialeinsatz vor dem Prozess heranzieht, d. h. der Materialverlust beim Herstellungsprozess wird inkludiert. Das Nettogewicht stellt das effektive Gewicht des Bauteils dar. Diese Differenzierung ist deshalb von Bedeutung, da es mittlerweile gängige Praxis in der Automobilindustrie ist, dass sich die Gesamt-Materialkosten aus einem Basismaterial, einem Schrottzuschlag und einem Legierungszuschlag zusammensetzen.

Unter Basismaterial wird der Grundwerkstoff verstanden und wird in Euro/t von den Stahlherstellern definiert. Da man für die Herstellung von Stahl auch Industrieschrott benötigt, wurde seit ca. 2009 eine zusätzliche transparente Komponente in Form eines Schrottzuschlages eingeführt. Der Schrottzuschlag wird auf das Nettogewicht bezogen, da der Rohteilproduzent den im Rahmen des Prozesses entstehenden Materialverlust wieder als Schrott an die Stahlwerke verkaufen kann. In der Automobilindustrie verwendet man hierfür den Index von Euroforge.²⁵⁵ Der Legierungszuschlag hingegen ist auf das Einsatzgewicht bezogen. Dieser definiert den Materialeinsatz im Herstellungsprozess von hochwertigen Legierungselementen wie Chrom, Nickel, Molybdän, Wolfram oder Titan. Ein Rauslösen der Legierungselemente aus dem im Prozess verlorengegangenen Material wäre zu kostenintensiv. Der Legierungszuschlag wird anhand des Index der Georgs Marienhütte angepasst.²⁵⁶

²⁵⁴ Vgl. DIN 8580

²⁵⁵ Siehe Online: Schrottzuschlagsindex gemäß Euroforge [\[abgefragt 10/2018\]](#)

²⁵⁶ Siehe Online: Legierungszuschlagsindex der Georgs Marienhütte [\[abgefragt 10/2018\]](#)

7.2.1 Herstellverfahren von Schmiederohteilen

Wie in Abbildung 36 dargestellt, fallen in die Kategorie Schmiedeteile folgende Komponenten: Kettenrad oben, Ausgangswelle – Flansch, Differenzialräder, Kupplungskolben, Steuerwelle; Schmiederohteile für Getriebekomponenten werden auf Basis folgender Fertigungstechnologien hergestellt:

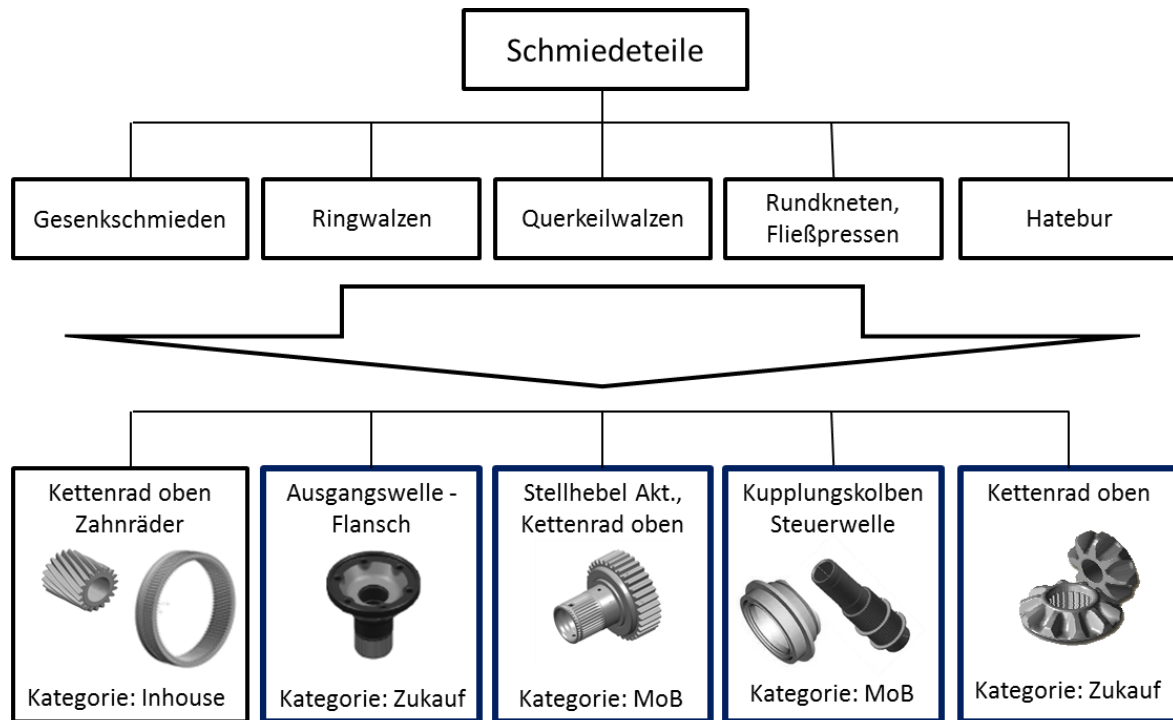


Abbildung 36: Herstellverfahren von Schmiedeteilen

- Gesenkschmieden stellt den wichtigsten Prozess für die Erstellung von Getriebekomponenten dar, bei dem sehr komplexe Teile mit sehr präziser Formgenauigkeit gefertigt werden. Bei dieser Massivumformung wird ein Halbzeug (runde oder quadratische Ausgangsform) binnen Sekunden bei Temperaturen um 1200 Grad zwischen zwei Werkzeugen hineingepresst, wobei das überschüssige Material über die Teilungsgrenzen der Gesenk-Werkzeuge hinausfließt.²⁵⁷ Man unterscheidet zwischen Gesenkschmieden mit und ohne Grat, wobei die Erstellung von Schmiederohteilen ohne Grat wesentlich aufwändiger ist, sich aufgrund der komplexen Werkzeuggeometrie als wesentlich kostenintensiver gestaltet und aufgrund des ohnehin erforderlichen Weich-

²⁵⁷ Vgl. Reichel 2014, S. 11 f.

drehprozesses wenig Sinn macht. Der Nachteil des Verfahrens liegt eindeutig im Material-Überschuss des hinausfließenden Materials, weshalb man auch von Einsatz- (Brutto-) und Nettogewicht des Schmiederohteils spricht. Das im Prozess verschwendete Material kann nur zu einem relativ niedrigen Preis als Schrott verkauft werden. Das Verfahren besteht aus der Vorfertigung (meistens Kaltscheren), einem Induktionserwärmungsprozess, dem eigentlichen Umformprozess (Reckwalzen, Biegen, Stauen, Scheren – Abgraten) und einer Nachbehandlung (meist Isotherm-Glühen). Mittlerweile ist Gesenkschmieden ein sehr gängiges Verfahren in Low-Cost-Countries, weshalb aus qualitätstechnischer Sicht keine Bedenken hinsichtlich Global Sourcing vorliegen.

- Ringwalzen

Bei diesem Technologie-Verfahren werden als Ausgangsmaterial vorgeschmiedete Ringe (meist ein Gesenkschmiedeteil mit großen Toleranzen) verwendet und sozusagen auf einen wesentlich größeren Durchmesser aufgeweitet. Da die einzelnen Walzen (zwei Axial- und eine Hauptwalze) beweglich sind, kann man ohne Umrüstaufwände verschiedene Durchmesser produzieren. Man erstellt mit dieser Technologie oft Hohlräder bzw. Schalmuffen, aber auch Lagerringe für Wälzlager.²⁵⁸

- Querkeilwalzen

Man verwendet ein rotatorisches Ausgangsprodukt, welches zwischen zwei keilförmig angeordneten Werkzeugen durchgezogen wird, wobei man eine Materialverdrängung erreicht, welche exakt in Richtung der Achse des Grundkörpers verläuft. Durch diese Fertigungstechnologie können in einem Arbeitsschritt Wellen oder Flansche mit großen Durchmesserabstufungen gefertigt werden. Dadurch erspart man sich wesentliche Zykluszeiten, die ansonsten beim Drehen notwendig werden, um große Durchmesserunterschiede zu erzeugen. Obwohl der Schmiedeprozess im Warmumformverfahren erfolgt, kann beim Querkeilwalzen ein sehr formstabiler und relativ genauer Roh- teil gefertigt werden. Das Verfahren eignet sich nur für rotatorische Teile und wird für die Herstellung von Getriebewellen bzw. auch Motor-Pleuel angewendet.²⁵⁹

²⁵⁸ Vgl. Tschätsch, Dietrich 2010, S. 78 ff.

²⁵⁹ Vgl. Doege, Behren 2010, S. 509 ff.

- Rundkneten und Fließpressen

Rundkneten stellt einen sehr langsamen sowie zeit- und kostenintensiven Prozess dar. Dabei befindet sich das Werkstück in einer rotatorischen Bewegung, während zwei Werkzeuge in radialer Richtung einen Druck generieren, welcher das Material verdrängt und die Geometrie erzeugt. Somit wird das Schmiedeteil quasi durch die Werkzeuge durchgedrückt, wobei Pulsschläge mit einer sehr intensiven Frequenz ausgeübt werden.²⁶⁰ Der Vorteil liegt darin, dass man bereits in diesem Prozess Schmierlochbohrungen mitfertigen kann, welche ansonsten später in einem aufwändigen Tieflochbohr-Prozess im Rahmen der mechanischen Bearbeitung gefertigt werden müssten. Das Fließpressen ist wie das Rundkneten ein Durchdrückverfahren, bei welchem das Halbzeug durch eine Matrize gedrückt wird, was sich besonders für lange Wellen eignet. Der Vorteil liegt in der Formgenauigkeit, die für lange, schlanke Getriebewellen erstellt werden kann, erfordert jedoch relativ komplexe Werkzeuge und eine vollständige Rotationssymmetrie.²⁶¹

- Hatebur-Technologie

Das Hatebur-Verfahren ist ein schnelles Herstellungsverfahren von Schmiedeteilen, welches eine sehr wirtschaftliche Fertigung ermöglicht, sofern eine Mindeststückzahl von mehr als 120.000 Bauteilen per anno erreicht wird. Die eingesetzten Warmschmiedepressen können in einer Minute mehr als 150 Teile produzieren, wodurch zwar sehr preisgünstige Komponenten hergestellt werden können, sofern die Mindestlosgrößen erreicht werden, dies geht jedoch auch mit hohen Umrüstkosten einher. Diese Technologie wird vor allem bei kompakten Bauteilen, wie beispielsweise Lagerringen für Wälzlager, verwendet. Die Implementierung einer Hatebur-Anlage kostet bis zu 20 Millionen Euro und die Technologie ist durch ein Schweizer Unternehmen gleichen Namens geschützt. Seit April 2016 wurde das Unternehmen durch eine Verschmelzung mit der Carlo Salvi aus Italien weiter gestärkt.²⁶²

²⁶⁰ Vgl. Lange, Meyer-Nolkempe 2013, S. 123 f.

²⁶¹ Vgl. Lange, Kammerer, Pöhlandt, Schöck 2007, S. 1 ff.

²⁶² Vgl. online: Hatebur – Firmenprofil [[abgefragt 10/2018](#)]

7.2.2 Herstellverfahren von Gussrohteilen

Wie in Abbildung 37 dargestellt, fallen in die Kategorie Gussteile folgende Komponenten: Stellhebel-Akt. u. Schaltgabel, Gehäuse Rohteil links/rechts, Differenzialgehäuse, Differenzialdeckel. Gussrohteile für Getriebekomponenten werden auf Basis folgender Fertigungstechnologien hergestellt:

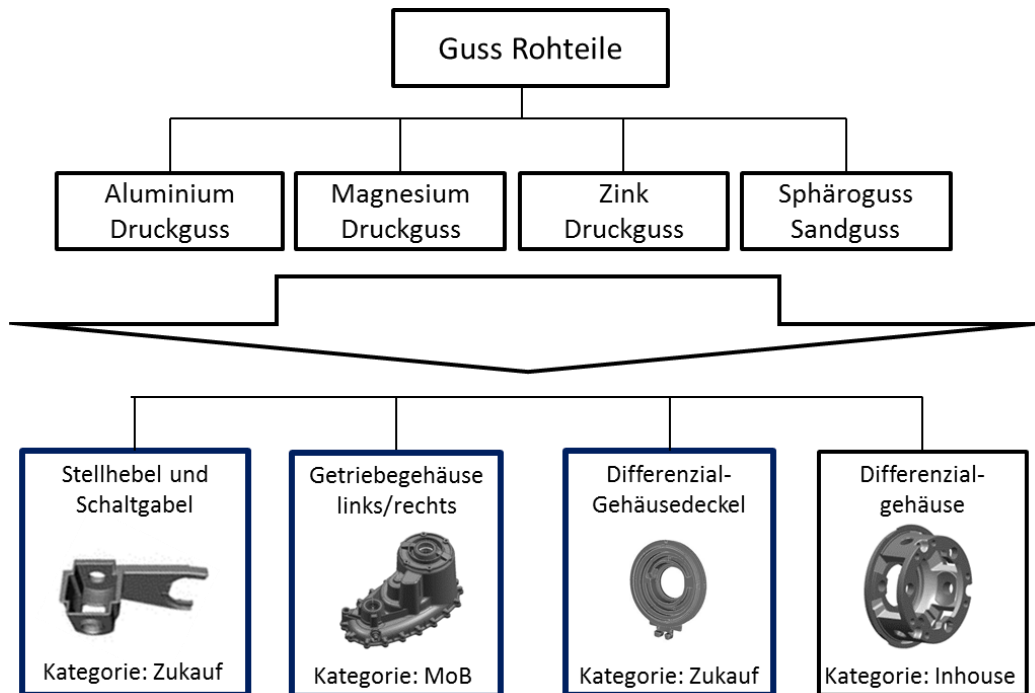


Abbildung 37: Herstellverfahren von Guss Rohteilen

- Aluminium-Druckguss

Druckgussverfahren verwenden Dauerformen. Bei diesem Verfahren können die Werkzeuge im Gegensatz zum Sandgussverfahren immer wieder verwendet werden. Es werden dabei zwei Gehäusehälften benutzt. Nach dem Zusammenfügen des Werkzeuges wird der Hohlraum mit flüssigem Aluminium gefüllt. Das Aluminium wird mit einem Druck von bis zu 3500 bar²⁶³ eingespritzt und gelangt dadurch auch in die kleinsten Ecken der Druckgusswerkzeuge, wodurch auch die Fertigung von sehr kleinen Gussbauteilen mit engen Querschnitten möglich ist. Eine Form befindet sich dabei auf dem beweglichen Teil der Anlage, die zweite Form wird starr arretiert. Bevor das heiße Material eingeschossen wird, werden die zwei Formen zueinander fixiert, wobei große

²⁶³ Vgl. Böge 2011, S. M10

Schließkräfte aufgebracht werden müssen. Zuvor werden die zwei Werkzeughälften noch mit einem Trennmittel besprüht, damit die fertigen Teile leichter aus der Form gelöst werden können. Bei Aluminium-Druckgussbauteilen werden sogenannte Kaltkammer-Druckgussmaschinen verwendet.

Beim Kaltkammerverfahren ist der Warmhalte- bzw. Schmelzofen außerhalb der Druckgussmaschine angebracht, wodurch eine genauere Dosierung möglich ist. Die Druckkammer bleibt kalt und wird nicht beheizt. Aluminium ist im Vergleich zu Magnesium oder Zink sehr aggressiv und weist einen wesentlich höheren Schmelzpunkt auf, weshalb die Abgrenzung zwischen Schmelzbereich und Druckkammer erforderlich ist.²⁶⁴ Moderne Gießereien führen den Schmelzprozess nicht mehr selbst durch, d. h. es wird bereits geschmolzenes Aluminium in Tiegeln angeliefert, welches nur mehr durch Warmhalteöfen auf Temperatur gehalten wird. Nach erfolgtem Gussprozess erfolgt noch ein Entgratschnitt, d. h. das Bauteil wird von den Angüssen und Graten befreit. Der Entgratschnitt wird in Billiglohnländern manuell durchgeführt, in westlichen Ländern übernimmt diese Aufgabe ein Roboter.

- **Magnesium- und Zink-Druckguss**

Magnesium- und Zinkbauteile werden in derselben Technologie wie Aluminium-Druckgussteile hergestellt, wobei Letztere im Getriebebau keine Anwendung finden. Magnesium-Getriebegehäuse werden eingesetzt, wenn eine massive Gewichtsersparnis erforderlich ist. Bei der angewendeten Druckgusstechnologie werden Warmkammer-Druckgussmaschinen eingesetzt. Die Druckkammer und der Schmelzofen weisen eine geschlossene Einheit auf, weshalb sich nur nicht aggressive Legierungen mit niedrigem Schmelzpunkt wie Magnesium oder Zink für das Verfahren eignen.²⁶⁵

- **Sandgussverfahren mit Sphäroguss**

Beim Sandgussverfahren handelt es sich um das älteste Gießverfahren mit einer verlorenen Form. Das Modell wird dabei in Sand eingebettet und der dadurch entstehende Hohlraum später durch Metall ausgegossen. Das Metall fließt dabei durch das eigene Gewicht in die Hohlräume.

²⁶⁴ Vgl. Frommer, Lieby 2013, S. 1 ff.

²⁶⁵ Vgl. Fritz 2015, S. 78

Nach dem Erstarrungsprozess wird der Sand wieder entfernt.²⁶⁶ In der Automobilindustrie wird in Billiglohnländern noch immer auf Basis des ursprünglich entwickelten Sandgussverfahrens produziert, da billige Arbeitskräfte hohe Investitionskosten kompensieren. In westlichen Ländern hat sich ein Fabrikant von Formautomaten etabliert. Marktführer ist seit Jahrzehnten die Dansk-Industri-Syndikat-Gruppe, welche mit deren Disamatic-Formautomaten eine der größten Innovationen der Gusstechnologie industrialisierte²⁶⁷. Dabei werden vertikale Blöcke produziert, welche die klassischen Formkästen ersetzen und einen sehr hohen Automatisierungsgrad erlauben.

Durch diese Automatisierung können Kostennachteile von Zentraleuropa gegenüber Ländern wie Indien oder China nahezu egalisiert werden. Das Sandgussverfahren mit Sphäroguss hat in der Automobilzulieferindustrie eine entscheidende Bedeutung, da sehr komplizierte Teile mit verschiedenen Querschnitten angefertigt werden können und die gegossenen Teile eine nahezu idente Festigkeit von Stahl aufweisen. Sphäroguss, auch globularer Grauguss genannt, ist ein Gusseisen, das Kugelgraphit in einer Kugelform gebunden hat. Dieses Material zeichnet sich durch perfekte Gießbarkeit und kostengünstige Herstellbarkeit aus.²⁶⁸ Typischerweise werden hoch belastete Bauteile aus Guss in Sphäroguss (z. B. Differenzialgehäuse) ausgeführt, während Aluminium-Druckgussteile nur gering belastet werden können.

7.2.3 Herstellverfahren von Sinter-(Roh-)Teilen

Das Sinterverfahren dient eigentlich dazu, ein Fertigteil durch einen einmaligen Urformprozess zu genieren. Das Verfahren zeichnet sich durch einen besonders genauen Prozess aus, da sehr genaue Toleranzen gefertigt werden können, welche für die meisten Anwendungsfälle der Maschinenbauindustrie ausreichen. Da jedoch die Anforderungen an Getriebekomponenten für Kraftfahrzeuge besonders hoch sind, muss in nahezu allen Fällen eine mechanische Bearbeitung nachgeschaltet werden. Wie in Abbildung 38 dargestellt, fallen in die Kategorie

²⁶⁶ Vgl. Klocke 2015, S. 12 ff.

²⁶⁷ Vgl. online: Disamatic [\[abgefragt 10/2018\]](#)

²⁶⁸ Vgl. Klocke 2015, S. 6 f.

Sinterteile folgende Komponenten: Kettenrad unten, Schaltmuffe, -nocke, Steuernocke, Kupplungsnahe; Sinterteile für Getriebekomponenten werden auf Basis folgender Fertigungstechnologien hergestellt:

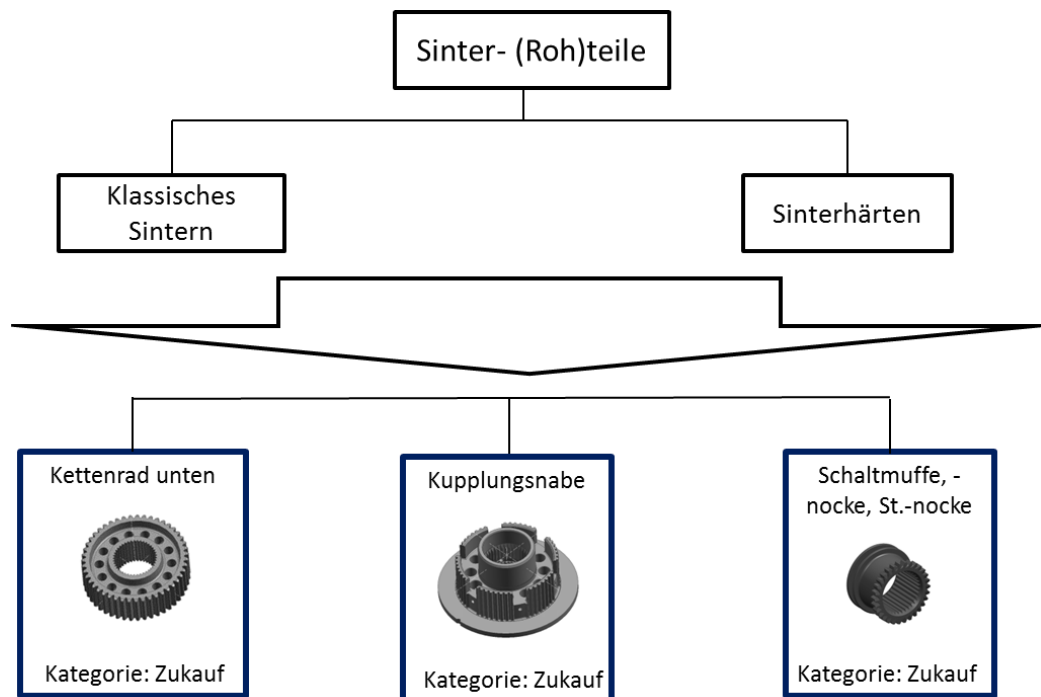


Abbildung 38: Herstellverfahren von Sinter- (Roh)teilen

- Das Ausgangsmaterial ist ein Sinterpulver (siehe Abbildung 17: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Kettenrad unten) und wird mit einem speziellen Schmierstoff vermischt. Das Gemisch wird danach in eine Form gepresst (Pulverpressen), wodurch Grünteile entstehen. Das Grünteil weist schon die finale Form auf, was auch als „net shape“ bezeichnet wird, jedoch sind die Teile zerbrechlich, da diese keine ausreichende Festigkeit aufweisen. Diese Teile werden danach in einem Sinterofen bei einer Temperatur zwischen 1100°C und 1300°C wärmebehandelt, was dem eigentlichen Sinterprozess entspricht. Dabei erfolgt ein Diffusionsprozess, d. h. die Partikel schmelzen nicht, sondern verbinden sich, wodurch dem ursprünglichen Grünteil seine endgültige Festigkeit und Form verschafft wird. Danach erfolgen ein langsames Abkühlen und ein nachgelagerter Kalibrierprozess.²⁶⁹ Das Bauteil ist danach als Fertigteil oder Rohteil einzustufen, abhängig davon, ob noch eine weitere mechanische Bearbeitung erfolgt.

²⁶⁹ Vgl. Schatt, Wieters, Kieback 2006, S. 155-160 und Vgl. Hornbogen, Warlimont 2016, S. 259-271

- Sinterhärten

Diverse Getriebekomponenten, wie beispielsweise Kettenräder, erfordern eine besondere Festigkeit. In diesem Fall wird an den Sinterprozess noch eine Sinterhärtung angeschlossen. Der Prozess entspricht dem Härten von Stahl, d. h. das Material wird auf approximativ 732 Grad erhitzt und Additive (Nickel beziehungsweise Molybdän) beigemischt. Durch kontrolliertes Abkühlen wird der Teil gehärtet, wobei sich dieses Verfahren dadurch auszeichnet, dass nahezu keine Verzüge auftreten und Rissbildung vermieden wird.²⁷⁰

7.3 Rotatorische oder kubische Weichbearbeitung

Folgende Fertigungsverfahren der Kategorie der spanenden Formgebung sind für die potenziellen Global-Sourcing-Komponenten relevant (siehe Abbildung 39 auf Seite 162). Beim Zerspanen erfolgt die Fertigung der endgültigen Form des Bauteils durch ein Entfernen des überschüssigen Materials, wobei dabei eine Relativbewegung zwischen der Schneide des Werkzeuges und dem zu fertigenden Bauteil erfolgt.²⁷¹ Unter einer rotatorischen Bearbeitung führen die Teile eine Drehbewegung (Drehmaschinen) durch, bei einer kubischen Bearbeitung wird das Werkstück gespannt und durch ein rotierendes Werkzeug bearbeitet. Für kubische Bearbeitungen werden sogenannte Bearbeitungszentren eingesetzt, welche sich in bis zu fünf Achsen bewegen können, d. h. neben einer Bewegung im dreidimensionalen Raum in X-, Y- und Z-Richtung können Schwenk- und Drehbewegungen erfolgen²⁷², womit es hinsichtlich Konturen nahezu keine Grenzen gibt. Die nachfolgend angeführten Zerspanungsprozesse erfolgen im „weichen Zustand“, d. h. das Bauteil wurde noch keinem Härteprozess zugeführt.

- Sägen: Hierbei wird ein Werkzeug mit vielen Zähnen verwendet, welches sehr schmal ist (um unnötigen Materialverlust zu vermeiden). Das Sägeblatt durchtrennt das Bauteil, wenn beispielsweise lange Stangen vom Stahlwerk angeliefert werden, die vor dem nachgelagerten Drehprozess in verarbeitungsfähige Stücke zerteilt werden. Es

²⁷⁰ online: Pulvermetallurgie, Sinterhärtung [abgefragt 10/2018]

²⁷¹ Vgl. Böge 2011, S. N1 und Spur, Uhlmann, Klocke, Heisel 2014, S. 14

²⁷² Vgl. Spur, Uhlmann, Klocke, Heisel 2014, S. 413 ff.

lassen sich sehr gute parallele Schnitte erzeugen, der Materialverlust beim Schnitt ist relativ gering.²⁷³

- Weichdrehen: Da in Getrieben vorwiegend rotationssymmetrische Komponenten verwendet werden, stellt Drehen einen der wichtigsten Fertigungsschritte dar. Das Werkstück wird entweder in ein Backenfutter eingespannt oder erfährt die rotatorische Drehbewegung um die eigene Rotationsachse durch einen Mitnehmer. Ein Werkzeug (meist Drehmeißel) hat eine definierte Schneide, fährt entlang des zu erzeugenden Profils und erzeugt ein symmetrisches Bauteil.²⁷⁴
- Bohren und Gewindeschneiden: Es erfolgt eine Drehbewegung des Werkzeuges (Bohrer oder Gewindeschneider), der die Schnittbewegung durchführt und langsam in das Werkstück eindringt, um die finale Geometrie in einer kubischen Bearbeitung zu erzeugen.²⁷⁵
- Fräsen: Der Fräsprozess ist die wichtigste kubische Bearbeitung von Getriebebauteilen. Die fertige Geometrie des Bauteiles wird analog zu Bohren oder Gewindeschneiden durch einen Spiralfräser mit definierter Schneide erzeugt, die um die eigene Rotationsachse mit hoher Drehzahl kreist. Beim Fräsen erfolgt jedoch der Vorschub nicht in das Bauteil hinein, um ein Loch zu bohren oder ein Gewinde zu schneiden, sondern verläuft parallel zur Rotationsachse und trägt durch die Schneidenform Material vom Werkstück ab.²⁷⁶
- Räumen: Räumen stellt den kostengünstigsten Prozess zur Herstellung von Innenverzahnungen dar. Dabei wird eine Räumnadel verwendet, welche durch eine exakt vorgefertigte Bohrung gezogen wird. Die Räumnadel weist versetzte Zähne aus, welche mit zunehmender Länge nach hinten hin einen stetig ansteigenden Außendurchmesser aufweisen, und trägt mit jedem Millimeter Vorschlag einen Teil des Materials ab.²⁷⁷

²⁷³ Vgl. Lange, Meyer-Nolkempe 2012, S. 299

²⁷⁴ Vgl. Widmer 2013, S. 5

²⁷⁵ Vgl. Klein 2013, S. 3 ff.

²⁷⁶ Vgl. Widmer 2013, S. 7 ff.

²⁷⁷ Vgl. Victor, Müller, Opferkuch 2013, S.29-44

- Verzahnungswalzen: Dieser Prozess stellt das Gegenteil zum Räumen da. Der Prozess ist zwar ebenfalls sehr wirtschaftlich²⁷⁸, jedoch werden Außenverzahnungen erzeugt. Bei diesem Prozess sind sowohl das Werkstück als auch das Werkzeug in Relativbewegung zueinander.²⁷⁹ Nach einer kurzen Anwalzphase dringt das Werkzeug in das Bauteil ein und generiert das Verzahnungsprofil. Abschließend erfolgt ein finaler Kalibrierungsprozess, der dem Bauteil die finale Form gibt.²⁸⁰










Relevante Schmiedeteile (Zukauf / Make or Buy)			
Weichdrehen, Bohren, Gewinde schneiden, Räumen oder Walzen	Ausgangswelle Flansch, Diff.-Räder 	Kettenrad oben, Stellhebel Akt. 	Kupplungskolben, Steuerwelle 
Relevante Sinterteile (Zukauf)			
Weichdrehen, Bohren, Räumen	Kettenrad unten 	Kupplungs-nabe 	Schaltmuffe, -nocke, Steuernocke 
Relevante Guss Bauteile (Zukauf / Make or Buy)			
Weichdrehen, Flächen fräsen, Bohren, Gewinde schneiden	Differenzial- Gehäusedeckel 	Schaltgabeln 	Gehäuse links/rechts 
Relevante Getriebelager (Zukauf)			
Weichdrehen	Nadellager 	Kegelrollenlager 	Rillen-, Schräg- Kugellager 

Abbildung 39: Rotatorische oder kubische Weichbearbeitung

²⁷⁸ Vgl. Raab 2013, S. 113-120

²⁷⁹ Vgl. Kurz 2013, S. 13-29

²⁸⁰ Vgl. Tschätsch, Dietrich 2010, S. 71-80

7.4 Wärmebehandlung, Härten

Die für die relevanten Bauteile in Frage kommenden Härteverfahren sind das Einsatzhärten, Induktionshärten und das Sinterhärten.

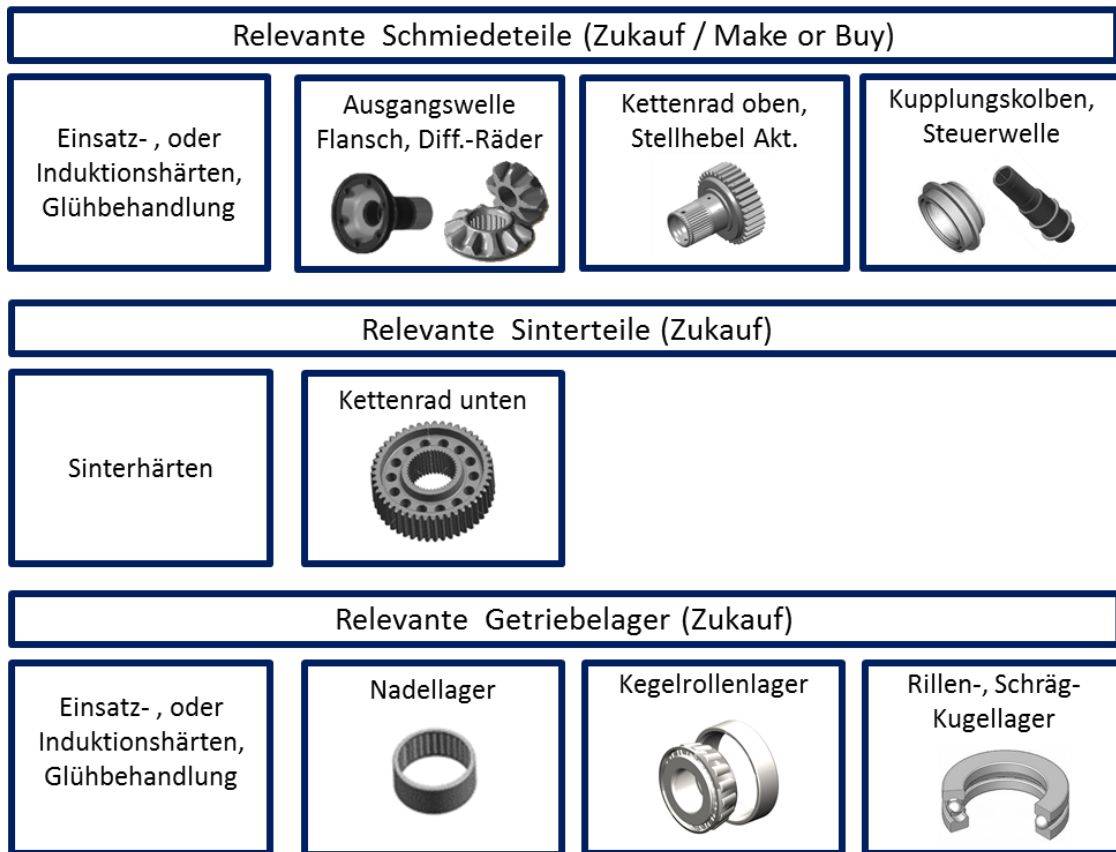


Abbildung 40: Härten, Wärmebehandlung

Wird Stahl (Kohlenstoffgehalt von kleiner 2,06 Prozent) erwärmt, erfolgen diverse Umwandlungsstufen des Gefüges. Wird dieser langsam abgekühlt, bleibt genug Zeit für Diffusionsvorgänge und es bildet sich ein sehr zähes Gefüge aus Ferrit und Zementit. Ein perlitischer Stahl entsteht, wenn dieser einen Kohlenstoff-Gehalt von genau 0,8 Prozent aufweist. Unter 0,8 Prozent Kohlenstoff entsteht nach einem langsamen Abkühlen ein sogenannter untereutektoider Stahl mit einem Mischgefüge aus Ferrit und Perlit. Bei einem Kohlenstoffgehalt zwischen 0,8 und 2,06 Prozent weist der Stahl einen Mix aus Perlit und Zementit auf und wird übereutektoider Stahl genannt. Kühlt man der Stahl jedoch sehr rasch ab (z. B. mit Wasser), können diese Diffusionsprozesse nicht stattfinden und der Kohlenstoff bleibt zwangsgelöst. Es entsteht ein sehr hartes Gefüge, wenn die erforderliche Mindestabkühlgeschwindigkeit erreicht wird, das Martensit genannt wird.

Getriebebauteile sollten jedoch eine gewisse Zähigkeit im Kern aufweisen und nicht durchgängig hart sein, da ein martensitisches Gefüge auch sehr spröde und schlagempfindlich ist. Um diese Gefüge-Struktur zu erreichen, werden zwei Verfahren angewendet.²⁸¹

- **Einsatzhärten:** Es werden für dieses Verfahren niedrig legierte Stähle (Kohlenstoffgehalt kleiner als 0,2 Prozent) verwendet, was einen duktilen Kern gewährleistet. Im ersten Schritt bringt man Kohlenstoff durch Aufkohlen mit Gas oder in einem Salzbad in den Randbereich (Grundvoraussetzung für die Martensit-Bildung).²⁸² Durch Erreichen der Mindestabkühlgeschwindigkeit bleibt der Kohlenstoff im Randbereich zwangsgelöst, was zu einem harten Rand und einem weichen Kern führt. Abschließend erfolgt noch ein Glühverfahren (leichte Erwärmung), damit das Bauteil Spannungen abbauen kann.²⁸³
- **Induktionshärten:** Für dieses Verfahren eignen sich Vergütungsstähle, welche sich dadurch auszeichnen, dass sie ohne Aufkohlen wie beim Einsatzhärten bereits einen Kohlenstoffgehalt von 0,4 bis 0,5 Prozent aufweisen. Das Verfahren wird auch Randschichthärten genannt, da die Randzone durch rasche Wärmezufuhr (z. B. durch Wirbelströme einer Induktionsspule) erhitzt und durch eine Brause abgeschreckt wird.²⁸⁴ Der große Vorteil liegt daran, dass Teilzonen gehärtet werden können und nicht wie beim Einsatzhärten der ganze Rand aufgekühlt wird. So können beispielsweise Lagersitze gehärtet und andere Bereiche weich belassen werden. Dabei ergibt sich eine optimale Struktur eines Flansches durch partielle Härtezonen.

7.5 Rotatorische Hartbearbeitung

Bei der Hartbearbeitung werden die Getriebekomponenten nach erfolgtem Einsatz- oder Induktionshärten mechanisch bearbeitet. Diese Verfahren sind teuer, da sich das harte martensitische Gefüge schwer abtragen lässt, jedoch ist die Fertigung von sehr engen Toleranzen und

²⁸¹ Vgl. Werner, Hornbogen, Jost, Eggeler 2016, S. 219-225

²⁸² Vgl. Böge 2011, S. E40

²⁸³ Vgl. Steinbacher, Hoffmann, Zoch 2016, S.197-211

²⁸⁴ Vgl. Spur, Uhlmann, Klocke, Heisel 2014, S. 390

genauen Oberflächen möglich. Die relevanten Prozesse sind Schleifen, Hartdrehen und Superfinishen.



Abbildung 41: Rotatorische Hartbearbeitung

- Schleifen: Das Schleifen von Getriebeteilen erfolgt immer mit einem rotierenden Werkzeug. Das Abtrennen erfolgt durch mikroskopisch kleine Körner, die in der Schleifscheibe gebunden sind. Die Schleifscheibe dreht sich mit einer hohen Drehzahl, weshalb in allen Fällen ein Kühlen durch ein Kühlschmiermittel erfolgen muss.²⁸⁵
- Hartdrehen: Dieses Fertigungsverfahren ist eine sehr kostengünstige Alternative zum klassischen Schleifprozess. Es werden jedoch dabei sehr hohe Kräfte freigesetzt, welche dazu führen, dass der Drehmeißel leicht abgedrängt wird. Bei kleinen Durchmessern ist der Einsatz dieses Verfahrens daher schwierig. Die Werkzeuge müssen in Keramik oder Bornitrid ausgeführt sein, was den entscheidenden Kostentreiber darstellt. Grundsätzlich können ähnlich genaue Toleranzen wie bei einem Schleifprozess dargestellt werden.²⁸⁶
- Superfinishen: Ist es erforderlich, die Verschleißfähigkeit des Bauteils nach erfolgtem Schleifen oder Hartdrehen noch zu verbessern, kommt das sogenannte Kurzhubho-

²⁸⁵ Vgl. Denkena, Toenshoff 2011, S. 263 ff.

²⁸⁶ online: Metall-Technik-Wissen: Hartdrehen [\[abgefragt 10/2018\]](#)

nen, auch Superfinishen genannt, zum Einsatz. Dabei werden Schleifscheiben mit besonders feiner Körnung verwendet, welche die Oberfläche glätten²⁸⁷ und die trotz Schleifprozess vorhandenen Spitzen in der Oberfläche weiter reduzieren und somit den Traganteil verbessern, der den zum Tragen kommenden Anteil zwischen den zwei gepaarten Bauteilen in Prozent angibt²⁸⁸. Dieser Prozess findet insbesondere bei der Getriebelagerfertigung seine Anwendung.²⁸⁹

7.6 Nachgelagerte Operationen

Nach Abschluss der Hauptprozesse sind noch diverse nachgelagerte Operationen wie Richten, Kalibrieren, Wuchten, Markieren, Rissprüfen und Dichtheitsprüfen an den Bauteilen durchzuführen.

- Richten, Kalibrieren: Diese Prozesse dienen dazu, die Formstabilität von Bauteilen wiederherzustellen, falls im Rahmen der Härteoperationen Verzüge aufgetreten sind. Dabei erfolgt ein Prägevorgang.²⁹⁰
- Rissprüfen, Markieren: Es werden Stichproben genommen und die Schmiede- beziehungsweise Sinterteile zerstörungsfrei geprüft, um die produzierten Komponenten weiter verwenden zu können. Dabei wird das Magnetpulververfahren (auch Fluxen genannt) angewandt, wobei nach Aufbringen des Magnetpulvers das Bauteil magnetisiert wird und die Ausrichtung der kleinen Eisenspäne im Pulver auf Fehlstellen hinweist. Risse führen zu schleichenden Gewährleistungsproblemen und müssen vermieden werden. Danach werden die Teile markiert, um eine Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten.²⁹¹
- Dichtheitsprüfung: Gussteile werden zusätzlich dichtheitsgeprüft, um einen Ölaustritt zu vermeiden. Bei diesem Verfahren werden potenzielle Porositäten identifiziert und

²⁸⁷ Vgl. Klink 2015, S. 5-20

²⁸⁸ Vgl. Hoffmeister, Tönshoff 2002, S. 438

²⁸⁹ Vgl. Conrad 2015, S. 712 ff.

²⁹⁰ Vgl. Spur, Uhlmann, Klocke, Heisel 2014, S. 268

²⁹¹ Vgl. Schiebold 2015, S. 3 ff.

Lecks geordnet. Dabei erfolgt eine Prüfung des Differenzdruckes²⁹², nachdem in das Bauteil Druckluft eingebracht wurde.













Relevante Schmiedeteile (Zukauf / Make or Buy)			
Richten, Wuchten, Markieren, Rissprüfen	Ausgangswelle Flansch, Diff.-Räder 	Kettenrad oben, Stellhebel Akt. 	Kupplungskolben, Steuerwelle 
Relevante Sinterteile (Zukauf)			
Kalibrieren, Rissprüfen, Markieren	Kettenrad unten 	Kupplungsnahe 	Schaltmuffe, -nocke, Steuernocke 
Relevante Guss Bauteile (Zukauf / Make or Buy)			
Dichtheitsprüfen, Markieren	Differenzial- Gehäusedeckel 	Schaltgabeln 	Gehäuse links/rechts 
Relevante Getriebelager (Zukauf)			
Rissprüfen, Markieren	Nadellager 	Kegelrollenlager 	Rillen-, Schräg- Kugellager 

Abbildung 42: Nachgelagerte Operationen

7.7 Montage

Bei den zu untersuchenden Bauteilegruppen sind Getriebelager die einzigen Bauteile, die montiert werden, bei allen anderen Komponenten handelt es sich um Einzelteile. Der Montageaufwand von Getriebelagern ist sehr kostenintensiv. Voll automatisierte Linien machen sich

²⁹² Siehe auch DIN EN 1779

nur bei Stückzahlen von über einer Million Stück bezahlt. Aus diesem Grund wirken sich die Lohnkosten bei Getriebelagern sehr fundamental aus.

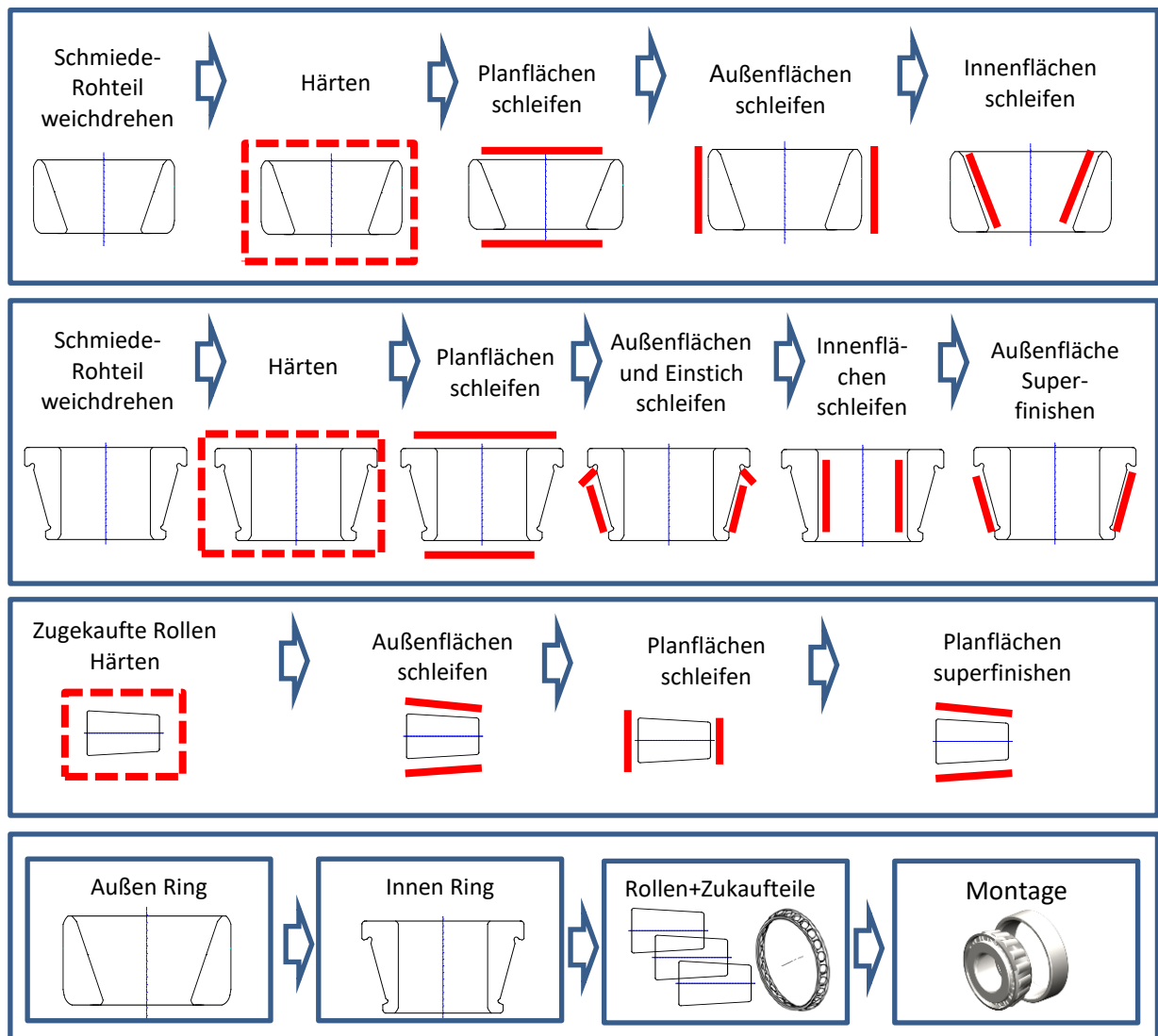


Abbildung 43: Fertigungsprozess eines Kegelrollenlagers

Die Abbildung 43 zeigt den gesamten Prozess einer Kegelrollenlagerherstellung. Die Einzelteile werden in parallelen Prozessen hergestellt. Der Innenring und der zugehörige Außenring durchlaufen sämtliche Fertigungsschritte wie in den Kapiteln 7.2 bis 7.6 beschrieben und weisen einen sehr hohen Wertschöpfungsanteil auf. In einem weiteren Parallelprozess werden die Rollen hergestellt. Die Käfige werden in den meisten Fällen zugekauft und im Montageprozess gemeinsam mit den beiden Ringen und den Rollen zum Lager assembliert. In der Lagerproduktion sind Stückzahlen von mehr als 1 Million Teile pro Jahr für typische Getriebelager in der Größe zwischen 20 und 50 mm erforderlich, damit eine vollständig automatisierte Linie sinnvoll ist. Aufgrund der erforderlichen Individualität und optimalen Anpassungen an die Motorenpalette sind Stückzahlen dieser Größenordnung selten am Markt anzufinden.

7.8 Total Cost of Ownership (TCO): Transportkosten, Verzollung

Bei der Festlegung der potenziellen Beschaffungsregion ist es nicht suffizient, sich auf den Lohnkostenvorteil der einzelnen Länder als einziges Kriterium zu konzentrieren, da in der Automobilindustrie die Erfolgsfaktoren Risikominimierung und Prozessstabilität vorweg stehen und eine TCO-Betrachtung erfolgen muss. Gerade die „indirekten Kosten“ im Zusammenhang mit Global Sourcing sind sehr länderspezifisch. Um eine realitätsbasierende Global-Sourcing-Entscheidung treffen zu können, ist die Analyse und Evaluierung der Supply Chain in vollem Maße ein fundamentaler Faktor. Man spricht auch von sogenannten „Landed Costs“, um neutrale Vergleiche durchzuführen und nicht aufgrund einer unvollständigen Zahlenbasis falsche Entscheidungen zu treffen.

Um illusionslose Vergleiche zwischen einem lokalen Zukauf und einer globalen Teilebeschaffung bewerkstelligen zu können, müssen die gänzlichen Kosten eines potenziellen Zulieferteils objektiv verglichen werden. Dabei werden die „Landed Costs“ ermittelt, welche eine übergeordnete Betrachtungsweise ermöglichen. Es gibt diverse mathematische Modelle, um „Landed Costs“ zu berechnen, wobei einer der Haupteinflussfaktoren die dem Vertrag zugrundeliegenden Incoterms²⁹³ sind. Eine gute Beschreibung liefert das „Penn State Model“, welches die Komponenten eines Landed-Cost-Ansatzes beschreibt:²⁹⁴

- Artikel-Preis: Lieferantenpreis, Zahlungsbedingungen, Wechselkurse;
- Bestandskosten: Sicherheitsbestand, Lagerung, Inventory in Transit, Veralterung;
- Transport/Logistik: Vorlauf im Abgabeland, Konsolidierung, Qualitätskontrolle, seefeste Verpackung (z. B. VCI²⁹⁵-Papier), Hauptlauf (Luft, See), Versicherung;
- Overhead: Bestell-Management, Lieferanten-Follow-up, Due-Diligence, Sourcing Management, Lieferanten-Beziehung, Lernkurve;
- Verzollung/Import: Verzollungsgebühr, Hafenkosten, De-Konsolidierung, Einfuhrzölle und -steuern;
- Risk/Compliance: Compliance-Kosten, Risiko-Management

²⁹³ Incoterms regeln den Gefahren- und Verantwortungsübergang einer Lieferung zwischen Kunden und Lieferanten.

²⁹⁴ Vgl. Kerber, Dreckshage 2011, S. 191

²⁹⁵ VCI: Volatile Corrosion Inhibitor, seefestes Verpackungsmaterial, welches Korrosion verhindert

Dieses Modell zeigt die Einflüsse auf, welche die Lieferkette und deren Management im Sinne der Landed-Cost-Betrachtung von Global-Sourcing-Komponenten prägen. Die Logistikfunktion ist im Grunde nach verantwortlich für Recherchen für eine optimale Transportabwicklung hin zu einem Lager und die Optimierung der Umschlagsvorgänge. Bewusst gefördert wird dabei die innerbetrieblich bereichsübergreifende Denkweise. Die Logistik umfasst vor allem Funktionen des Transportes (physische und steuernde Logistik) von Objekten unter Einbeziehung von Lieferanten und Speditionen und die permanente Regelung dieser Fließsysteme (Logistik-Planung, Logistik-Controlling).²⁹⁶ In der Beschaffungslogistik der Automobilindustrie nimmt vor allem die kurzfristige Steuerung der Logistikkette einen enormen Stellenwert ein. Bandstillstände verursachen immense Kosten pro Bandstillstand und Fahrzeugproduktionslinie und müssen auf jeden Fall vermieden werden. Eine wesentliche Aufgabe liegt dabei in der Optimierung der Transportwege sowie der richtigen Festlegung der Art der Belieferungsmethodik:

- Direkte Belieferung: Ware wird beim Lieferanten abgeholt und direkt zum Kunden geliefert. Sinnvoll bei sehr großem Liefervolumen, sehr großen Liefermengen und JIT- bzw. JIS-Anlieferungen.
- Milkruns: Der LKW fährt dabei die einzelnen Lieferanten an und sammelt die Ware wie ein Milchwagen ab. Sinnvoll bei mittleren Liefervolumen, großen Liefermengen und JIT-Anlieferungen.
- Sammeltransporte: Dabei werden die Waren in einem Zwischenlager eingelagert und in einem weiteren Schritt direkt angeliefert. Sinnvoll bei geringem Liefervolumen und kleinen Liefermengen, welche auf viele Lieferanten aufgeteilt sind.

Eine wichtige Position in der Gesamtkostenbetrachtung nehmen auch potenziell entstehende Mehraufwände im Umgang mit off-shore Lieferanten ein:

- direkte Mehraufwände: seefeste Verpackung, Zoll, höhere Frachtkosten, Zahlungskonditionen
- indirekte Mehraufwände: intensiveres Projektmanagement, Kapitalbindung (gebundenes Kapital durch erhöhte Sicherheitsbestände), Double-Sourcing-Kosten

²⁹⁶ Vgl. Heiserich, Helbig, Ullman 2011, S. 5

7.9 Auswertung der Interviews – Teil 2: Empirische Kostenstrukturanalyse der potenziellen Global-Sourcing-fähigen Teile

In diesem Kapitel werden die einzelnen Kostenstrukturen eines jeweils typischen Bauteils dargestellt. Die Daten dazu wurden in den gemeinsamen Gesprächen mit den Partnerunternehmen evaluiert (siehe Kapitel 6.2), verglichen und auf eine gemeinsame Basis gestellt. Die Stückzahlannahme liegt bei 200.000 Einheiten pro Jahr und einer Laufzeit von 6 Jahren. Die Graphiken auf den folgenden Seiten stellen nur die Materialkosten + Fertigungskosten dar. Es sind keine Vertriebs- oder Gemeinkosten, sowie übliche Margen enthalten, um eine neutrale Vergleichbarkeit zu gewährleisten. Analysiert werden die als Zukaufteile oder Make-or-Buy definierten Schmiedeteile (Kettenrad oben, Flansch, Differenzialräder, Stellhebel Aktuatorik, Kupplungskolben und Steuerwelle), Sinterteile (Kettenrad unten, Schaltmuffe, Schaltnocke, Steuernocke und Kupplungsnahe), Gussteile (Gehäuse links/rechts, Schaltgabeln und Differenzialdeckel) und Lager.

7.9.1 Schmiedeteile

7.9.1.1 Ausgangswelle Flansch

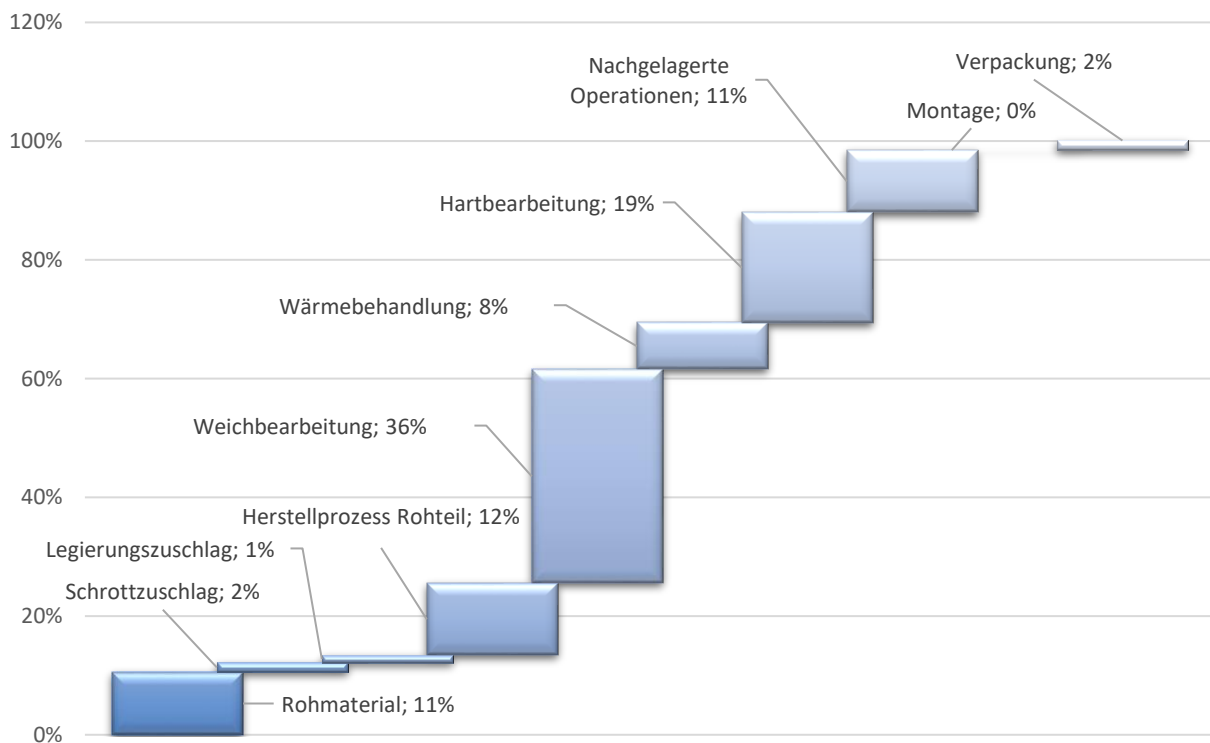


Abbildung 44: Kostenstruktur - Ausgangswelle Flansch

7.9.1.2 Differenzialräder

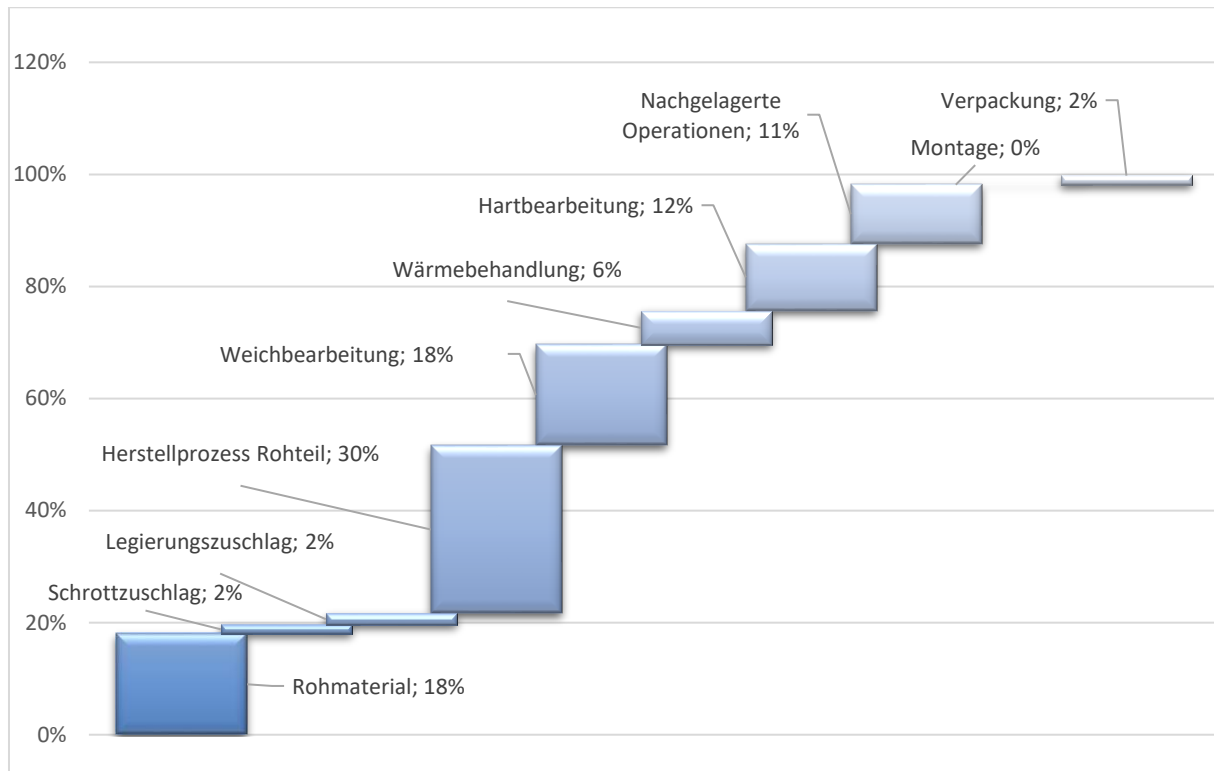


Abbildung 45: Kostenstruktur – Differenzialräder

7.9.1.3 Kettenrad oben

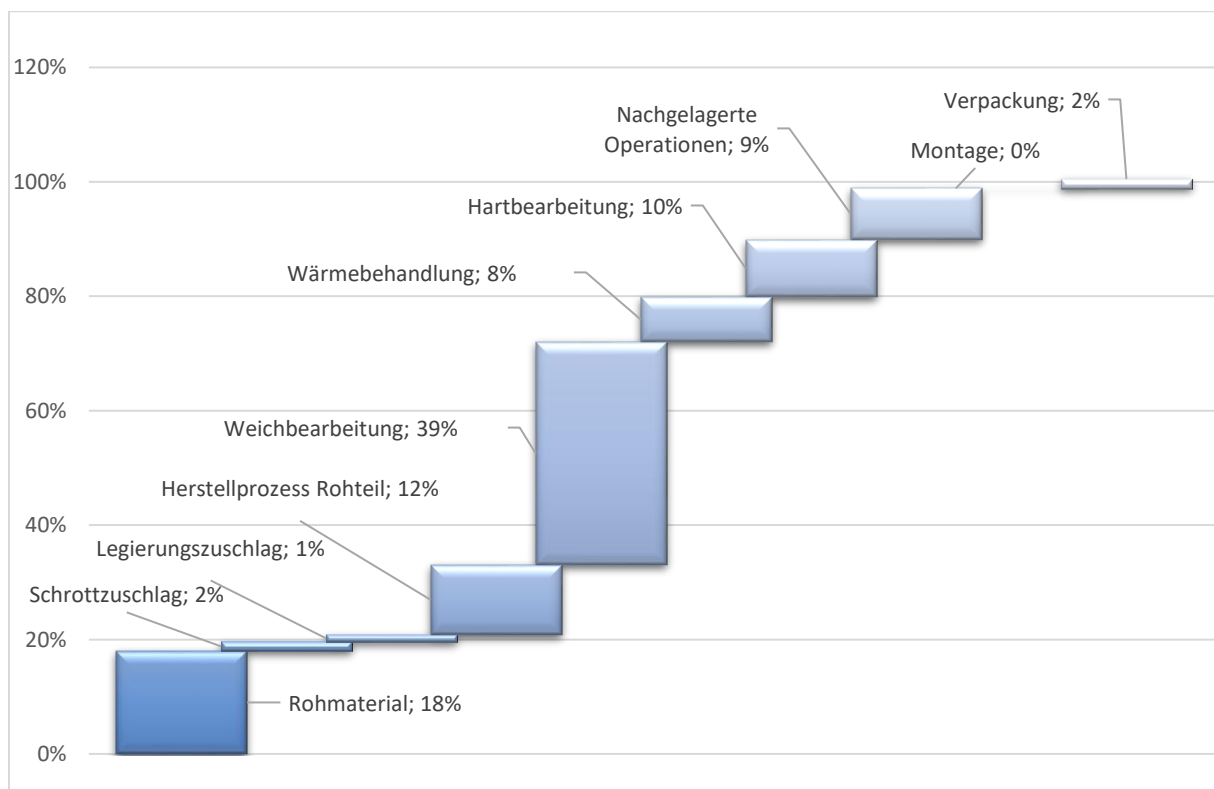


Abbildung 46: Kostenstruktur - Kettenrad oben

7.9.1.4 Stellhebel Aktuatorik

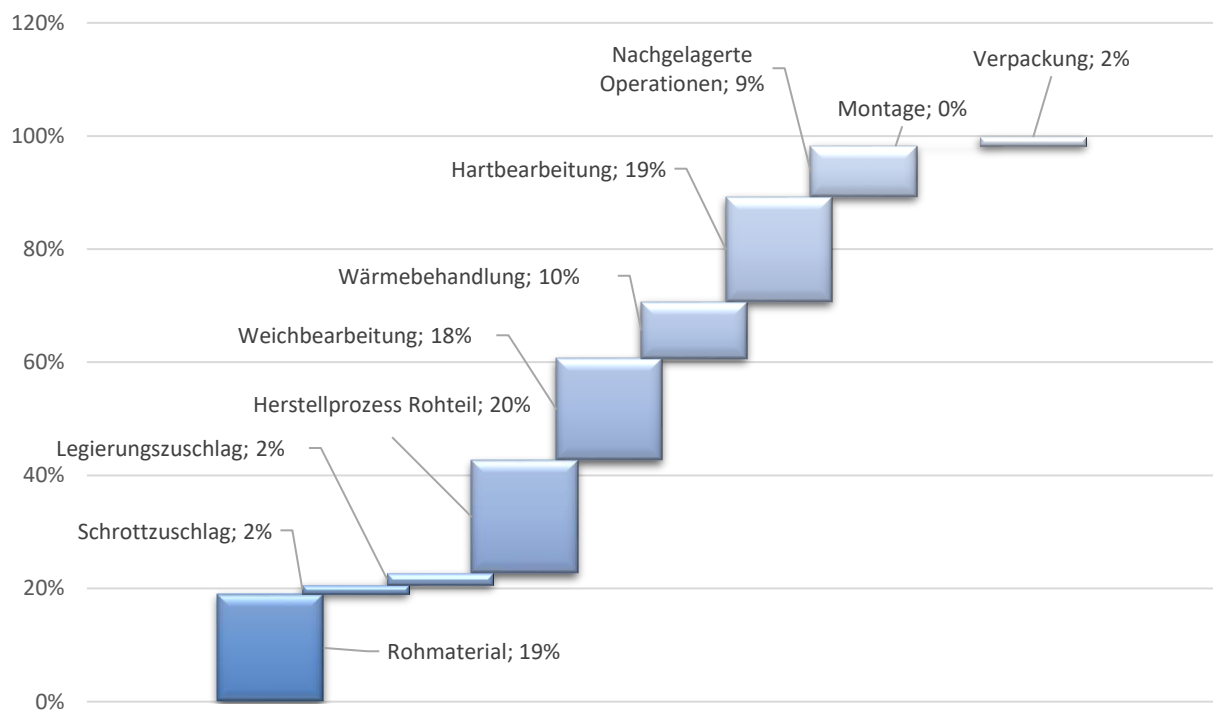


Abbildung 47: Kostenstruktur: Stellhebel Aktuatorik

7.9.1.5 Kupplungskolben

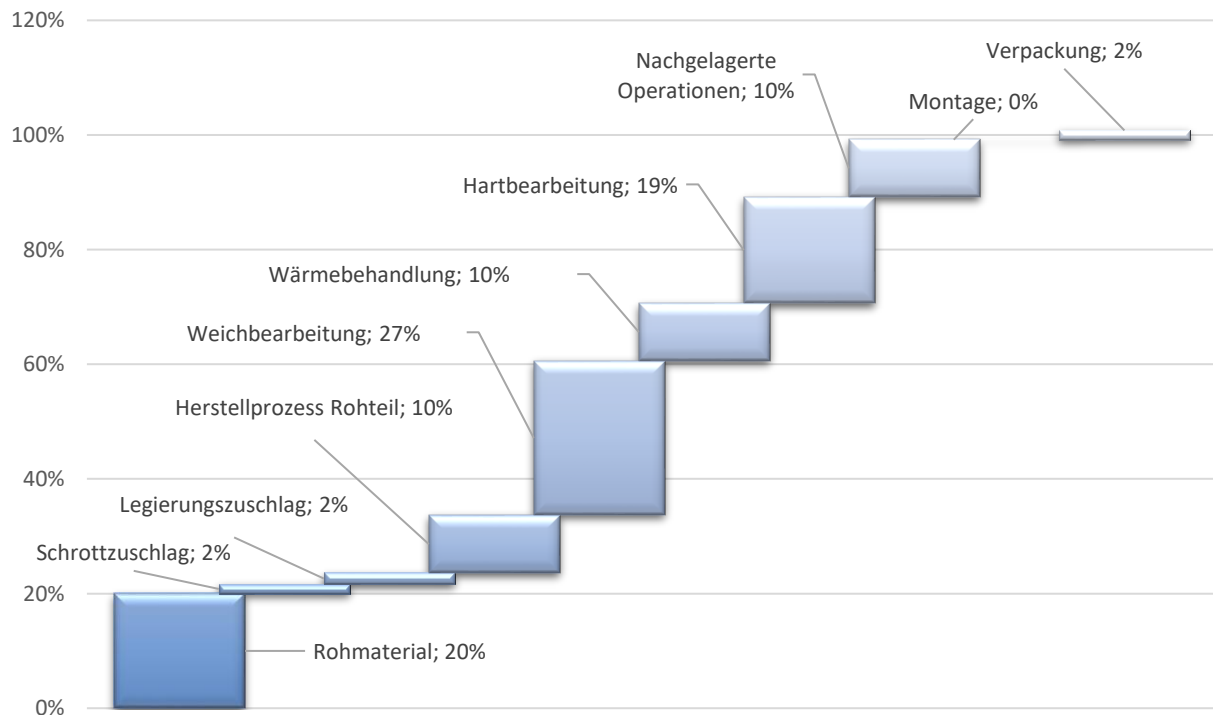


Abbildung 48: Kupplungskolben

7.9.1.6 Steuerwelle

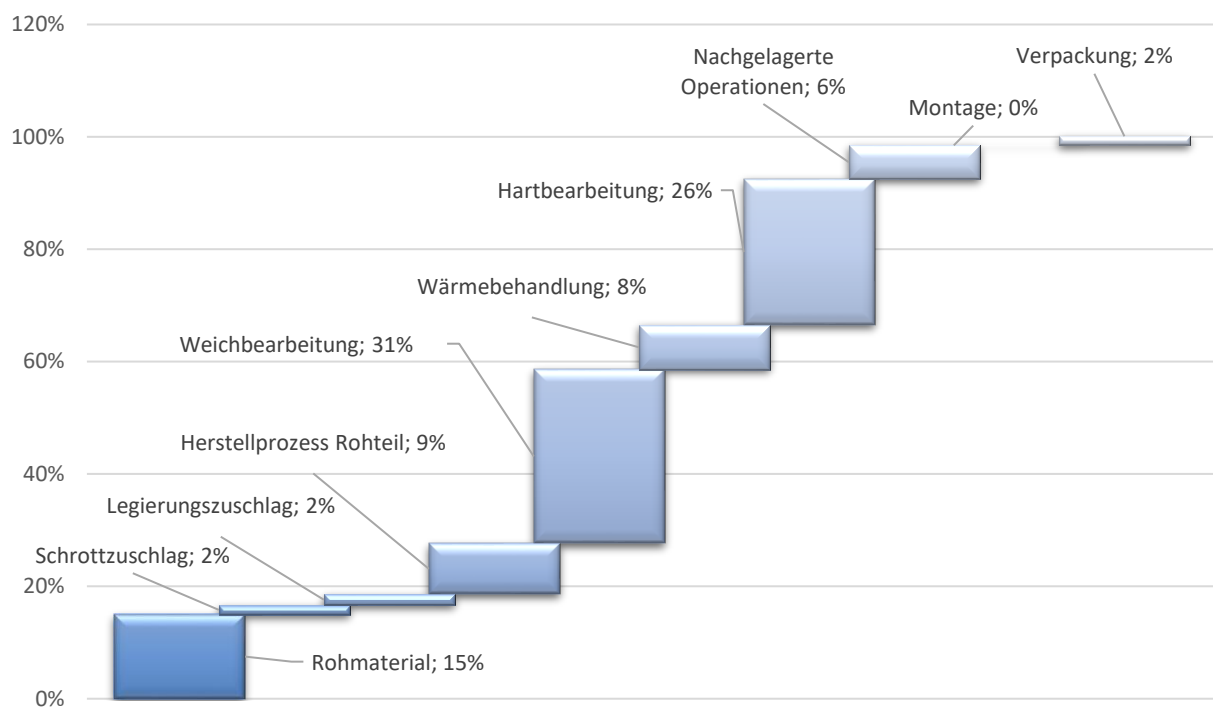


Abbildung 49: Kostenstruktur Steuerwelle

7.9.2 Sinterteile

7.9.2.1 Kettenrad unten

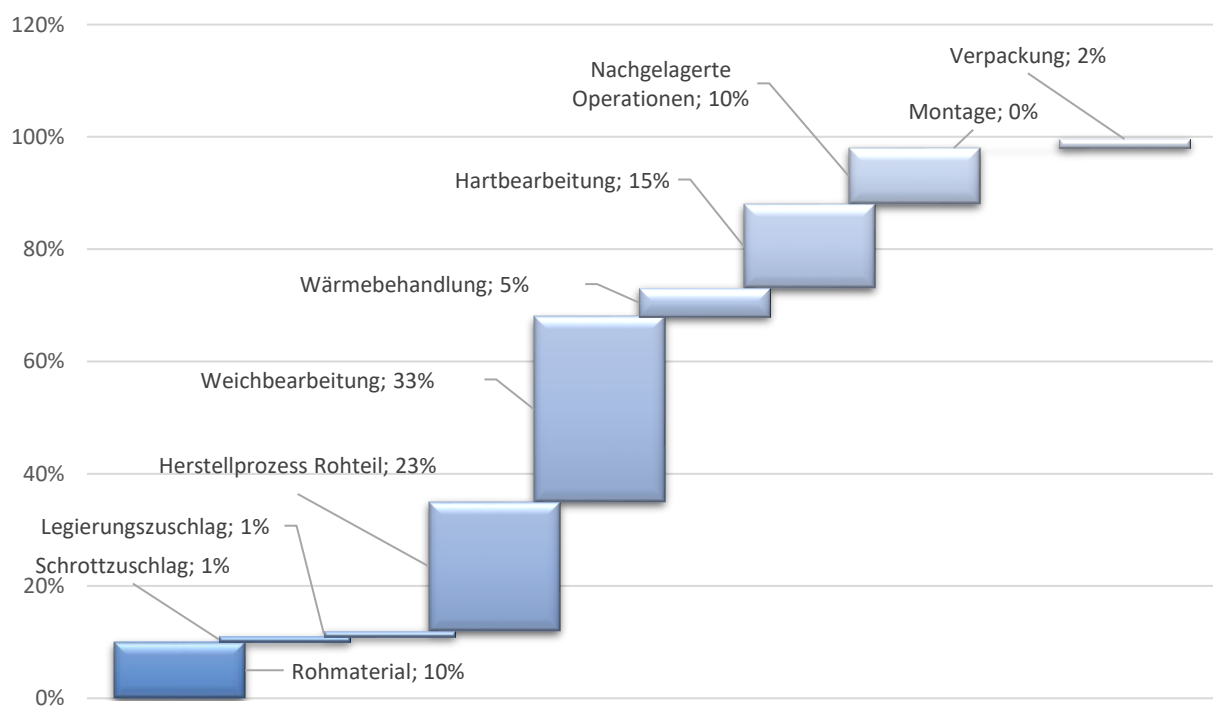


Abbildung 50: Kostenstruktur Kettenrad unten

7.9.2.2 Kupplungsnaabe

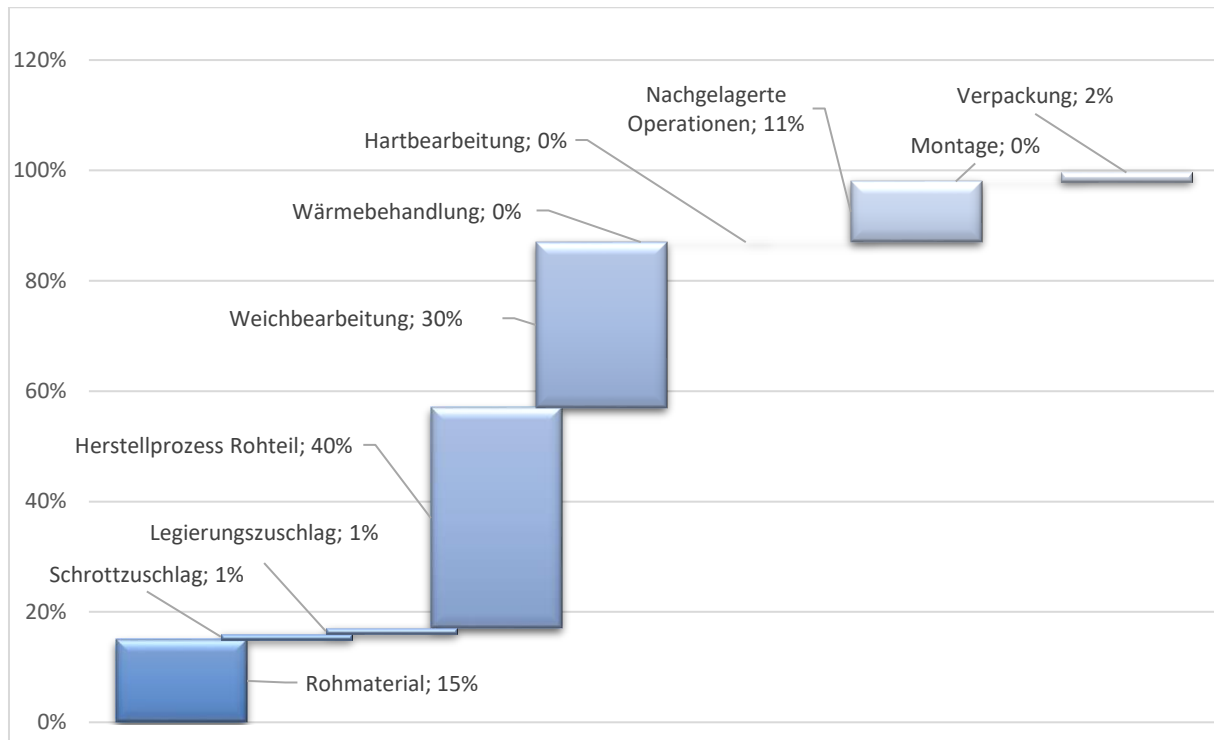


Abbildung 51: Kostenstruktur Kupplungsnaabe

7.9.2.3 Steuernocke und Steuermuffe

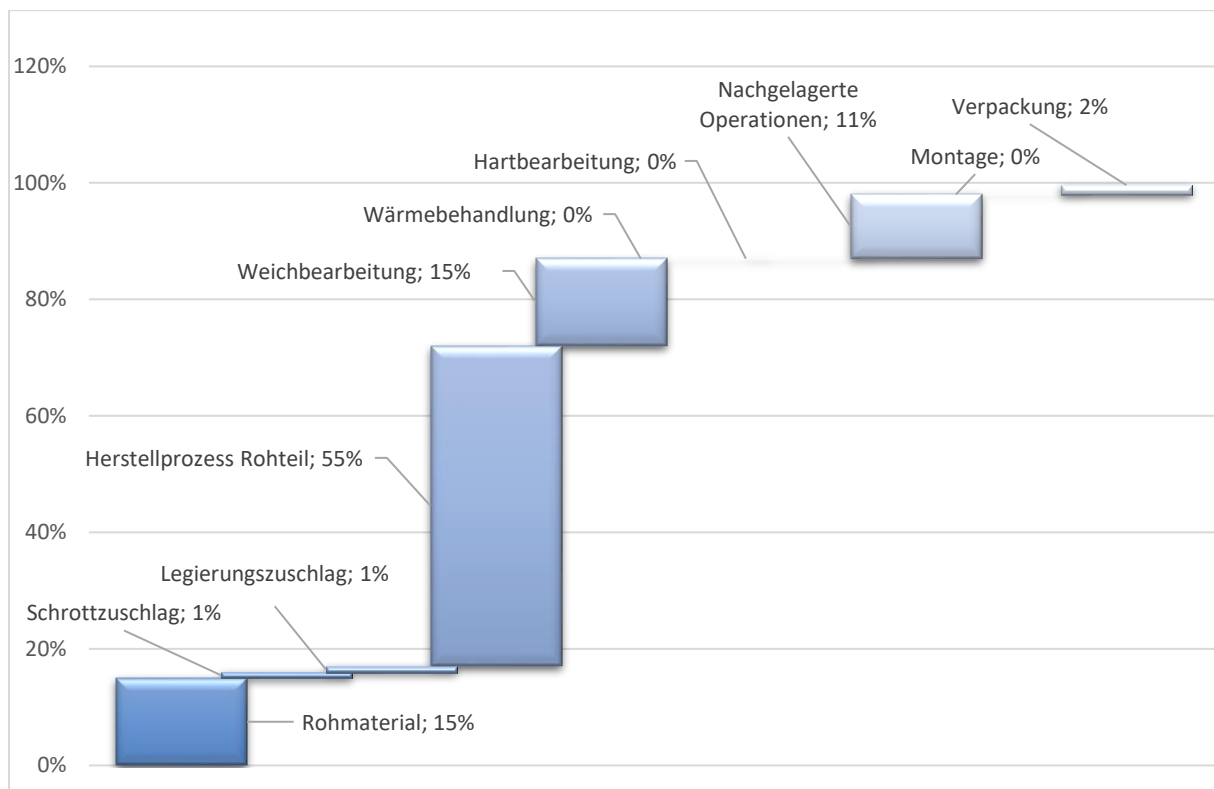


Abbildung 52: Kostenstruktur Steuerwelle und Steuernocke

7.9.3 Gussteile

7.9.3.1 Differenzialgehäusedeckel

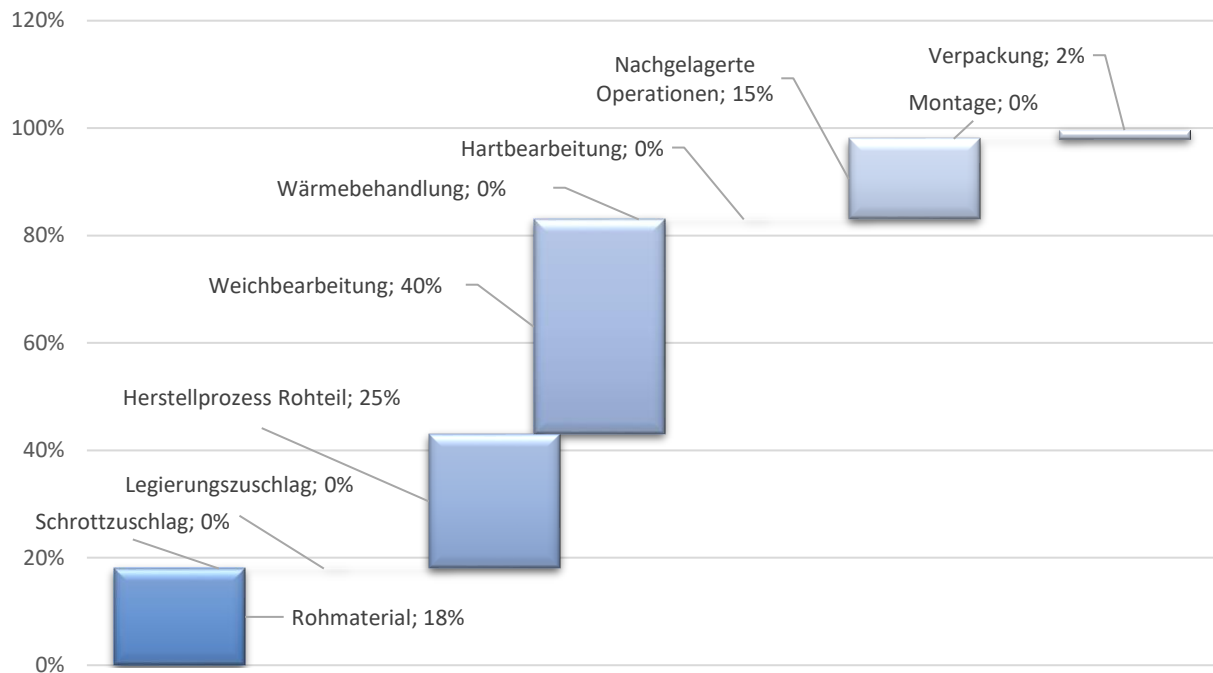


Abbildung 53: Kostenstruktur Differenzialgehäusedeckel

7.9.3.2 Schaltgabeln

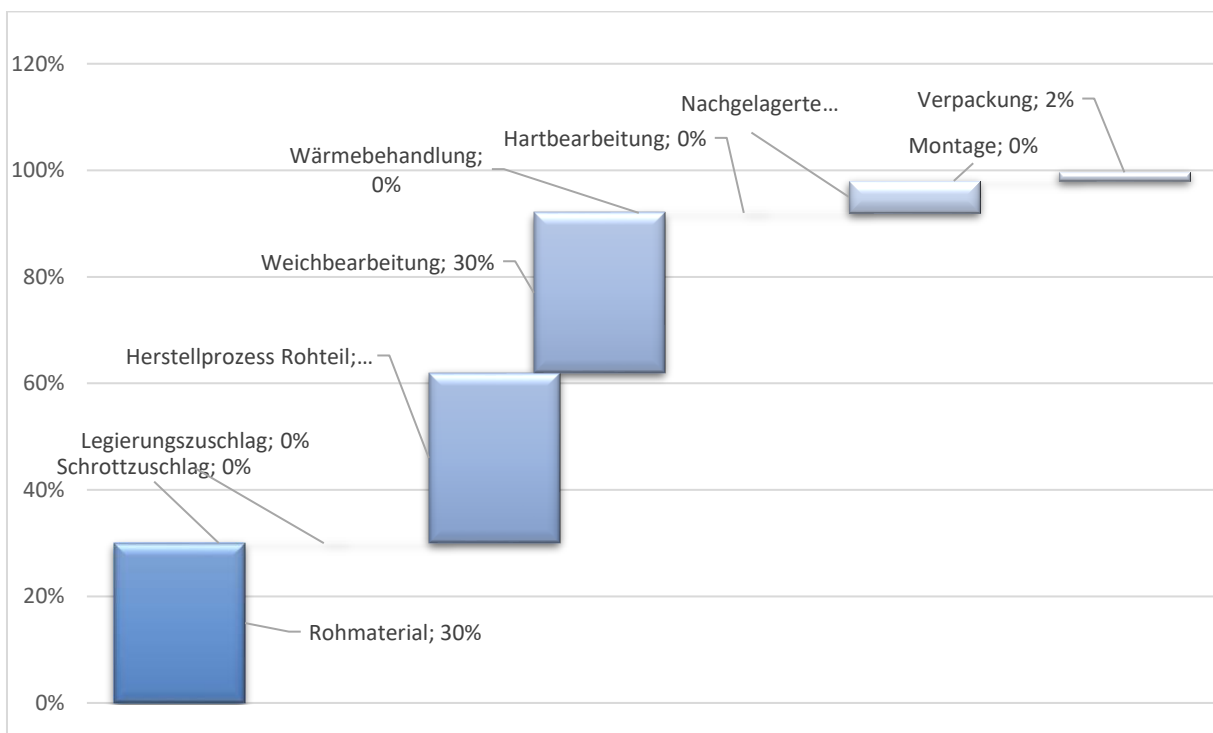


Abbildung 54: Kostenstruktur Schaltgabeln

7.9.3.3 Gehäuse Rohteil

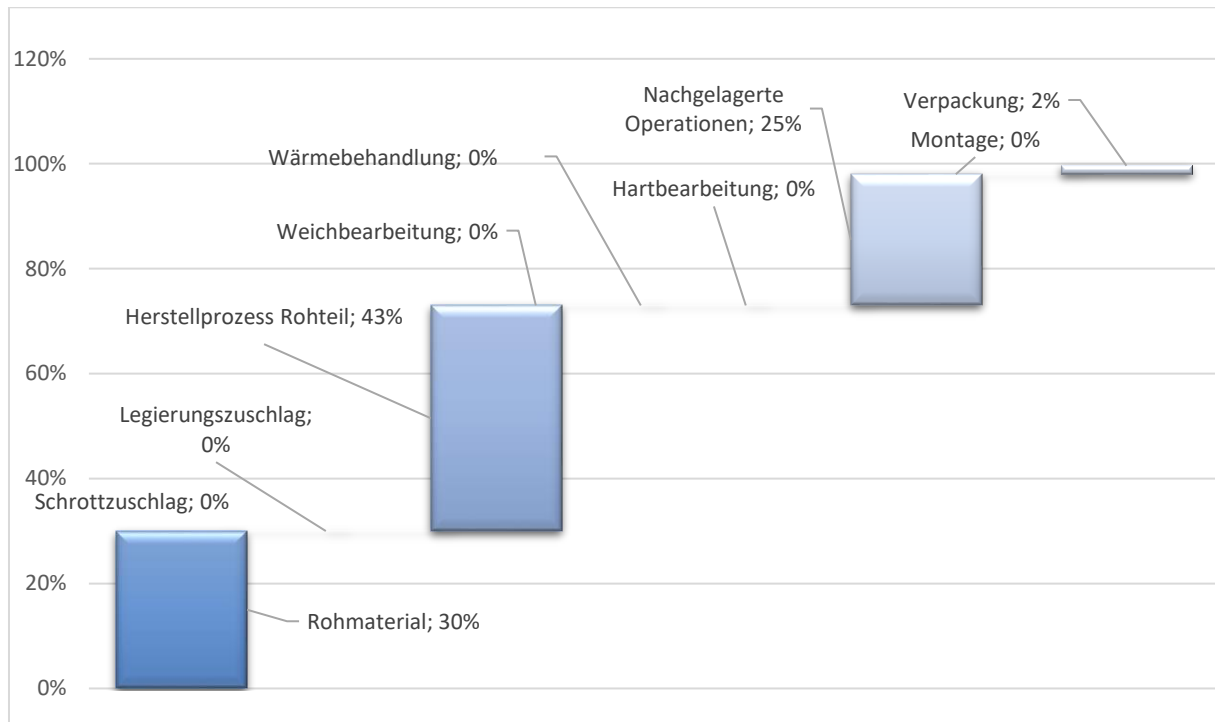


Abbildung 55: Kostenstruktur Gehäuse Rohteil

7.9.3.4 Gehäuse Fertigteil

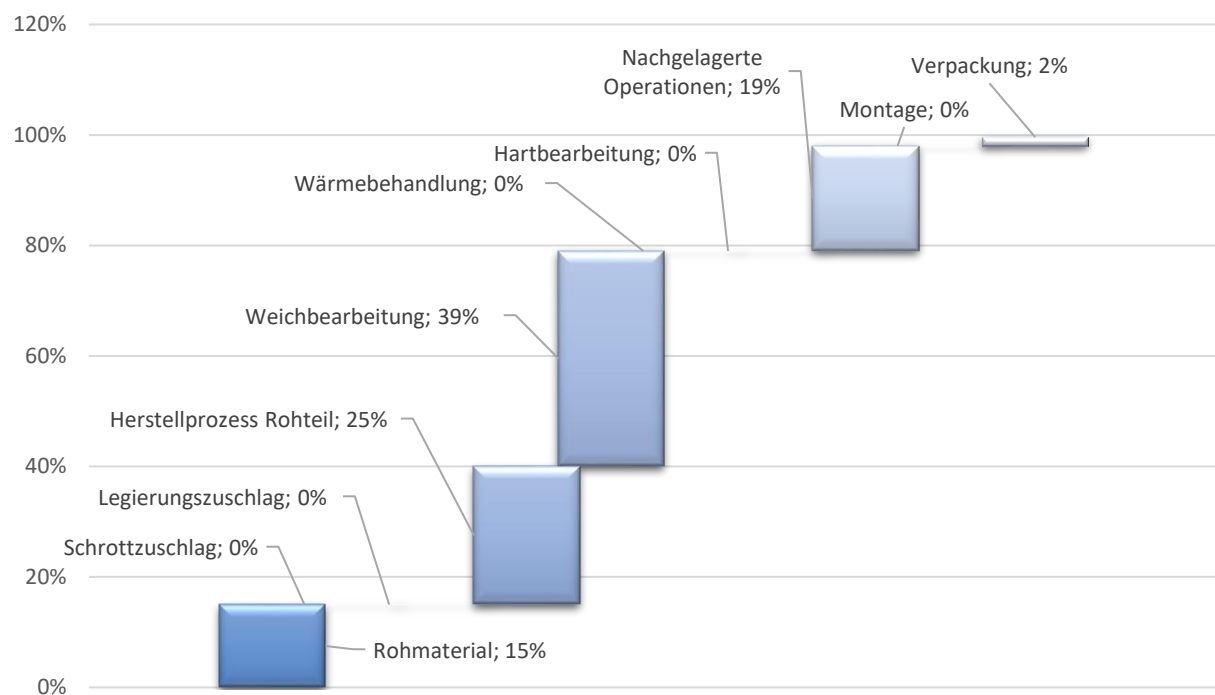


Abbildung 56: Kostenstruktur Gehäuse Fertigteil

7.9.4 Lager

7.9.4.1 Kegelrollenlager

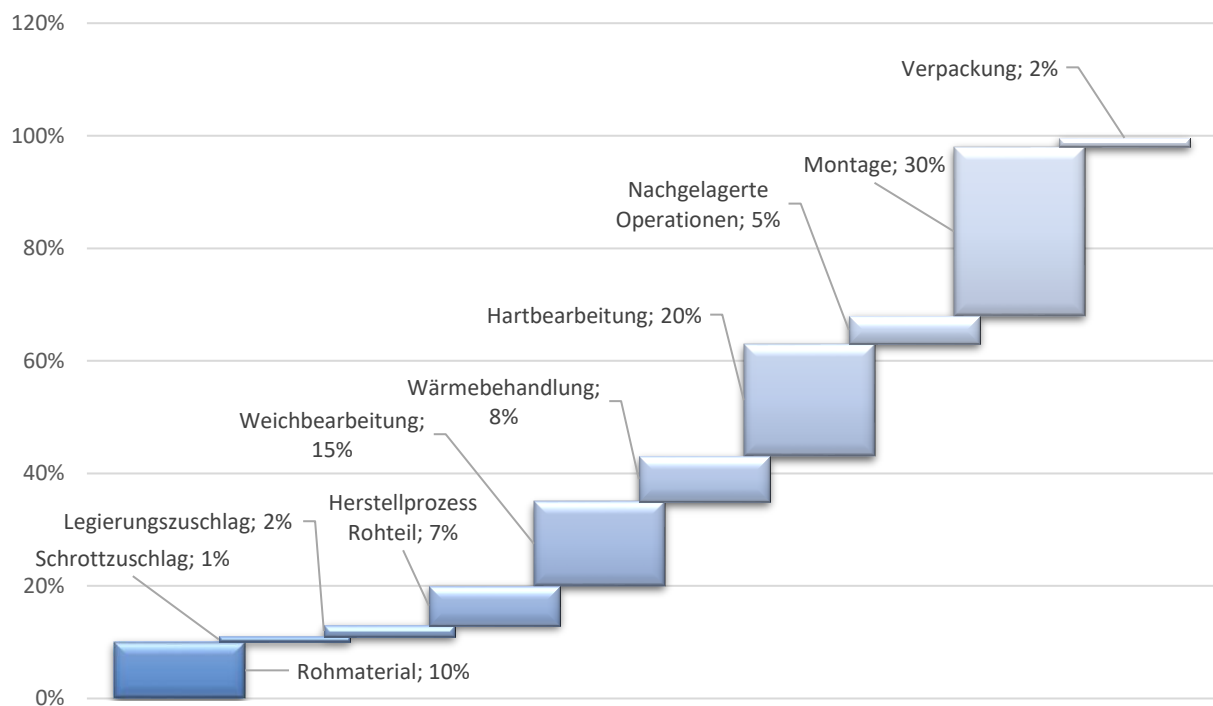


Abbildung 57: Kostenstruktur Kegelrollenlager

7.9.4.2 Nadellager

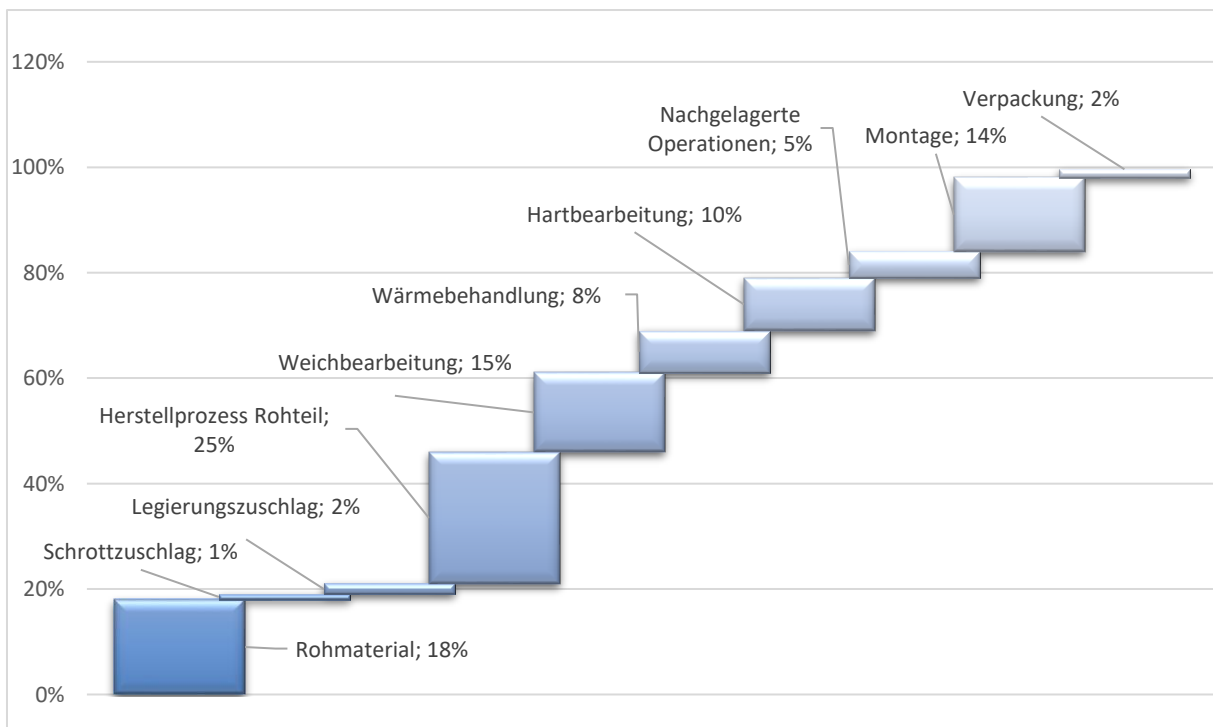


Abbildung 58: Kostenstruktur Nadellager

7.9.4.3 Rillenkugellager

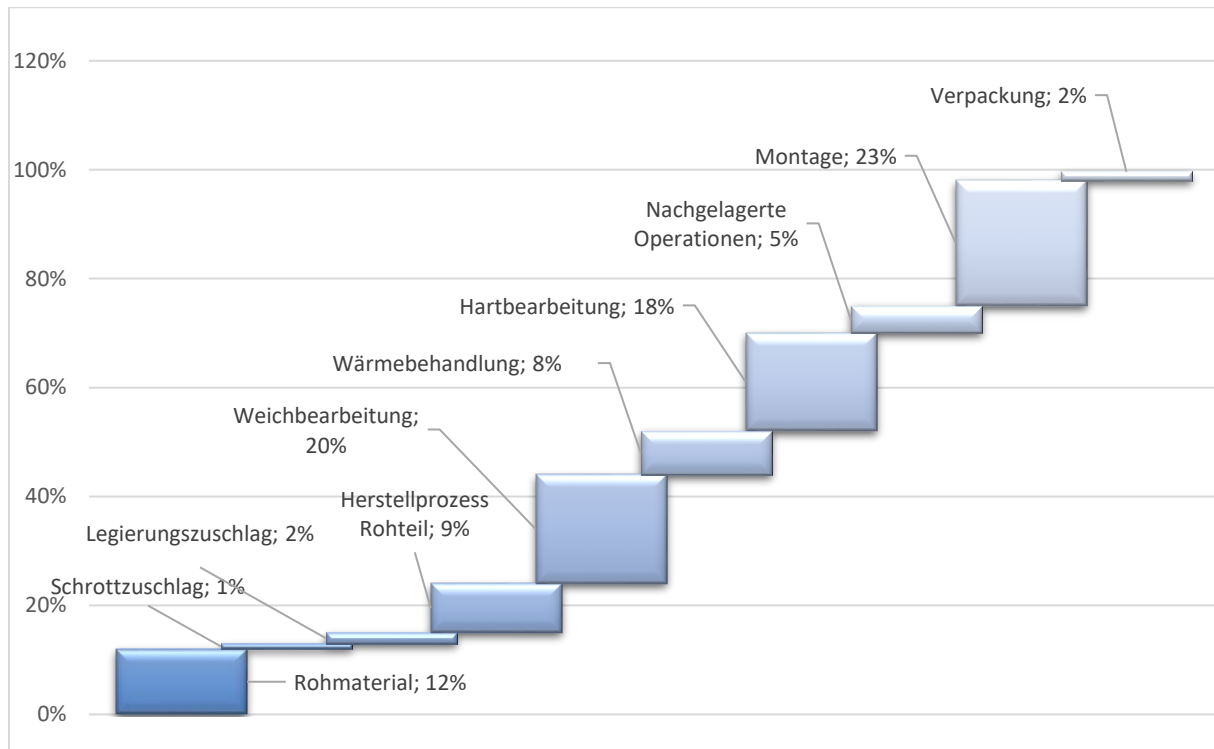


Abbildung 59: Kostenstruktur Rillenkugellager

7.9.5 Quervergleiche der Kostenstrukturen

Die Abbildungen 44 bis 59 verdeutlichen die wesentlichen Unterschiede in den Kostenzusammensetzungen der untersuchten Komponenten. Es gibt nicht nur verschiedene Strukturen zwischen den einzelnen Commodities, sondern auch wesentliche Gegensätzlichkeiten innerhalb dieser. Es gibt beispielsweise Schmiedeteile, welche zu 50 % vom Rohteil geprägt werden, wie beispielsweise die Differenzialräder. In diesem Beispiel werden die primären Kosten durch den voll automatisierten Präzisions-Schmiede-Prozess geprägt; Kosten für die mechanische Bearbeitung sind gering. Bauteile, wie der Flansch weisen jedoch sehr geringe Rohteilkosten, aber hohe Weichbearbeitungskosten auf. Bei der nun folgenden Betrachtung ist jedoch nicht unbedingt diese Verteilung wesentlich, viel mehr zählt der Kostenanteil am Gesamtprodukt, welche durch einfache und leicht reproduzierbare Prozesse definiert ist. Selbst bei Sinterteilen zeigt sich, dass dem eigentlichen Formgebungsprozess noch einfache mechanische Bearbeitungsschritte nachgelagert werden müssen. Ein hoher Anteil solcher Kostenblöcke ist ideal für Global-Sourcing-Aktivitäten. Die folgenden Quervergleiche liefern somit eine entscheidende Grundlage für die Klassifizierung der Global-Sourcing-Fähigkeit von Getriebekomponenten.

7.9.5.1 Schmiedeteile

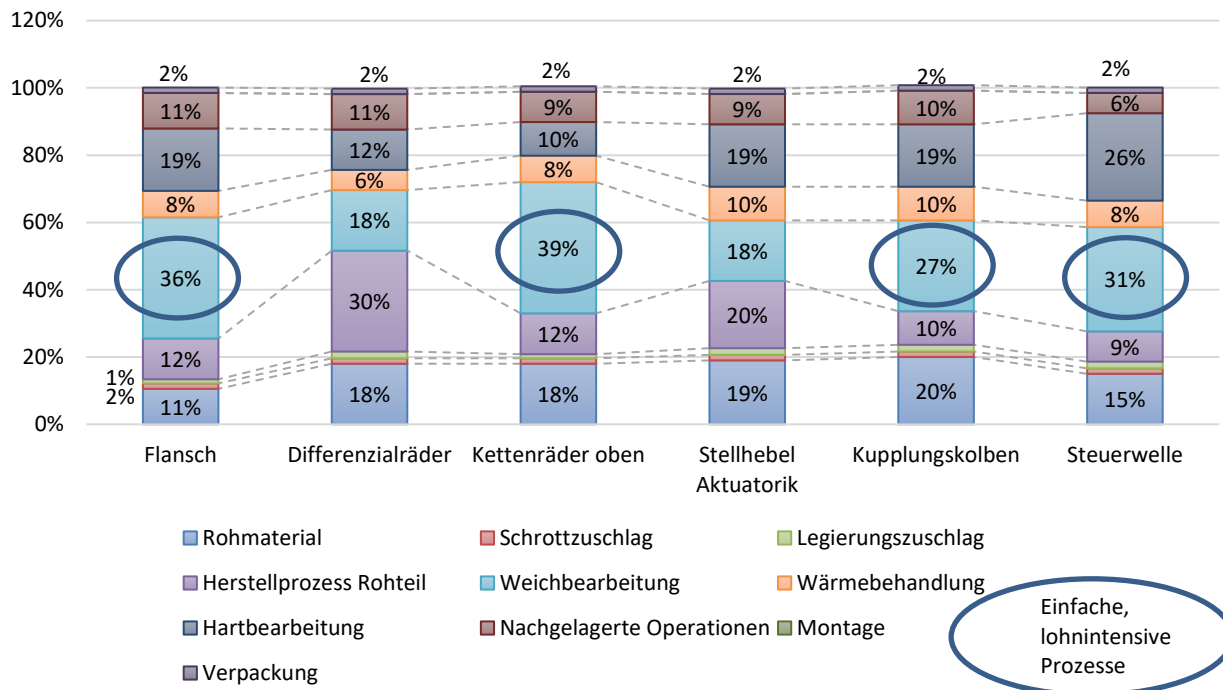


Abbildung 60: Gesamtbetrachtung der Kostenstruktur - Schmiedeteile – Zukauf

Die Abbildung 60 zeigt zusammengefasst folgendes Ergebnis für Schmiedeteile:

Flansch: Beim Bauteil Flansch werden 36 % der Gesamtkosten durch den Kostenblock Weichbearbeitung bestimmt. Somit unterliegt ein relativ großer Bereich einem einfachen Prozess. Der Anteil der in diesem Fall etwas komplexeren Hartbearbeitung liegt bei nur 19 %. Nachgelagerte, relativ einfache Operation machen mit 11 % auch einen erheblichen Anteil aus.

Differenzialräder: Bei den Differenzialrädern gibt es eine vollkommen andere Verteilung, da hier der größte Anteil der Kosten im Bereich Rohteilerstellung durch einen Prozess mit sehr geringem Lohnkostenanteil, nämlich Präzisionsschmieden zu finden ist. Die Rohteilmaterial- und Schmiedekosten liegen in Summe bei 52 %. Die restlichen Kostenblöcke verteilen sich gleichmäßig.

Kettenrad oben: Sehr ähnlich wie beim Flansch verhält es sich beim Kettenrad oben. Bei dieser Komponente liegt der Anteil des Kostenblockes Weichbearbeitung bei 39 %, bei einem sehr geringen Anteil an Hartbearbeitungskosten von nur 10 %. Der Rohmaterialanteil liegt bei 18 %, der relativ einfache Schmiedeprozess hingegen nur bei 12 %.

Stellhebel-Aktuatorik: Diese Komponente zeigt einen hohen Anteil an Rohteil-Herstellungskosten und eine relativ gleichmäßige Verteilung der restlichen Kostenblöcke. Die Kosten für den Rohteil belaufen sich aufgrund des komplexen Schmiedeprozesses auf 43 %. In diesem Fall handelt es sich sowohl bei der Weich- als auch bei der Hartbearbeitung um schwierige Produktionsprozesse.

Kupplungskolben: Die Kostenblöcke Rohteilkosten und Weichbearbeitung sind relativ stark ausgeprägt, d. h. der Gesamt-Herstellungsprozess ist durch einfache Prozesse geprägt. Der Kostenanteil Rohmaterial + Schmieden beläuft sich auf 34 % der Gesamtkosten, gefolgt von 27 % für die Weichbearbeitung.

Steuerwelle: Bei der Steuerwelle nehmen die Bereiche Weichbearbeitung mit 31 % und Hartbearbeitung (15 %) den größten Anteil ein. Hingegen liegt der Rohmaterial-Anteil aufgrund des geringen Materialeinsatzes nur bei 12 %.

7.9.5.2 Sinterteile

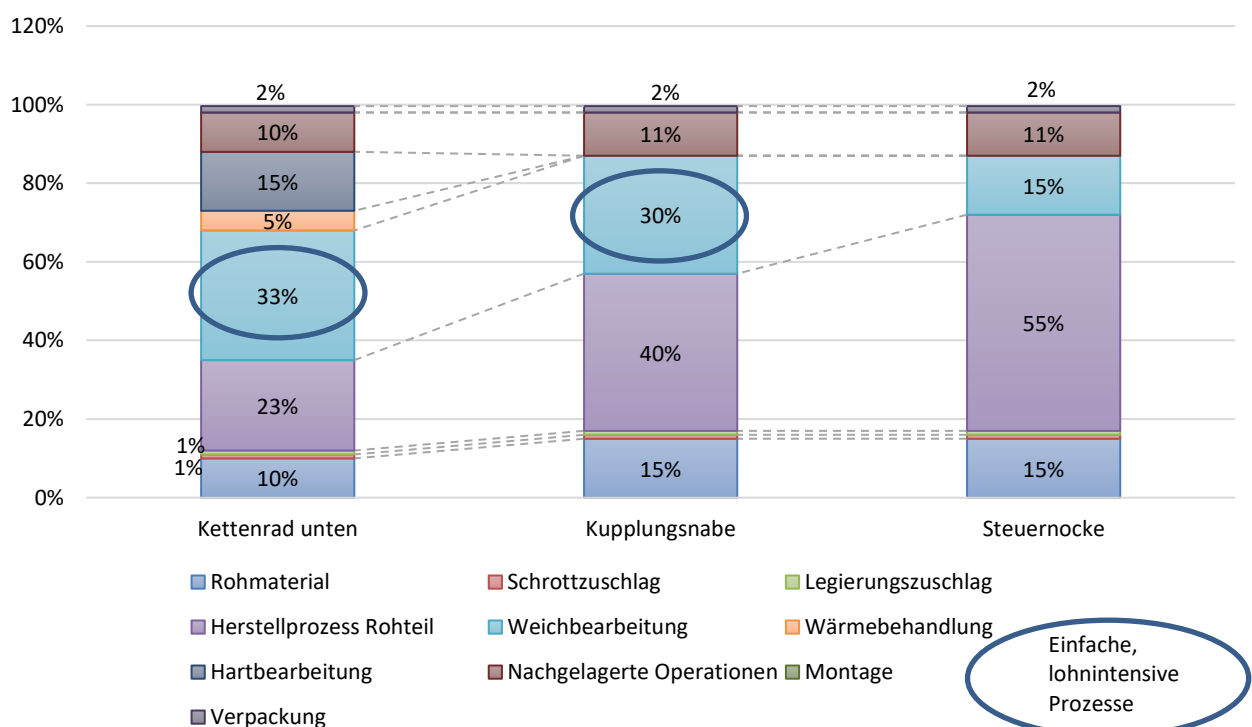


Abbildung 61: Gesamtbetrachtung der Kostenstruktur - Sinterteile – Zukauf

Abbildung 61 zeigt zusammengefasst folgendes Ergebnis für Sinterteile:

Wie in Kapitel 7.2.3 beschrieben wird der größte Kostenvorteil von Sinterteilen dadurch erzielt, dass diese Komponenten nicht mechanisch bearbeitet werden müssen, sondern nach dem Sinterprozess ihre endgültige Form erreicht haben. Sintern ist ein sehr kapitalintensiver Prozess und weniger durch Lohnkosten geprägt. Die implementierten Getriebebauteile weisen jedoch teilweise dermaßen hohe Toleranzanforderungen auf, dass zusätzliche Bearbeitungen sowohl im weichen Zustand als auch nach dem Sinterhärten erforderlich werden.

Kettenrad unten: Mit 33 % ein hoher Anteil an Bearbeitungskosten im weichen Zustand, welcher durch sehr einfache Prozesse mit geringer Komplexität geprägt ist.

Kupplungsnahe: Obwohl aufgrund des Materialeinsatzes und des hohen Kostenaufwands bei der Rohteilherstellung (in Summe 57 % der Gesamtkosten) gegeben ist, ergibt sich auch ein Kostenanteil von 30 % für die Weichbearbeitung.

Steuernocke: Die Komponente zeigt einen sehr hohen Anteil an Herstellungskosten und sehr geringe Weichbearbeitungskosten von nur 15 % ohne zusätzliche Hartbearbeitung.

7.9.5.3 Gussteile

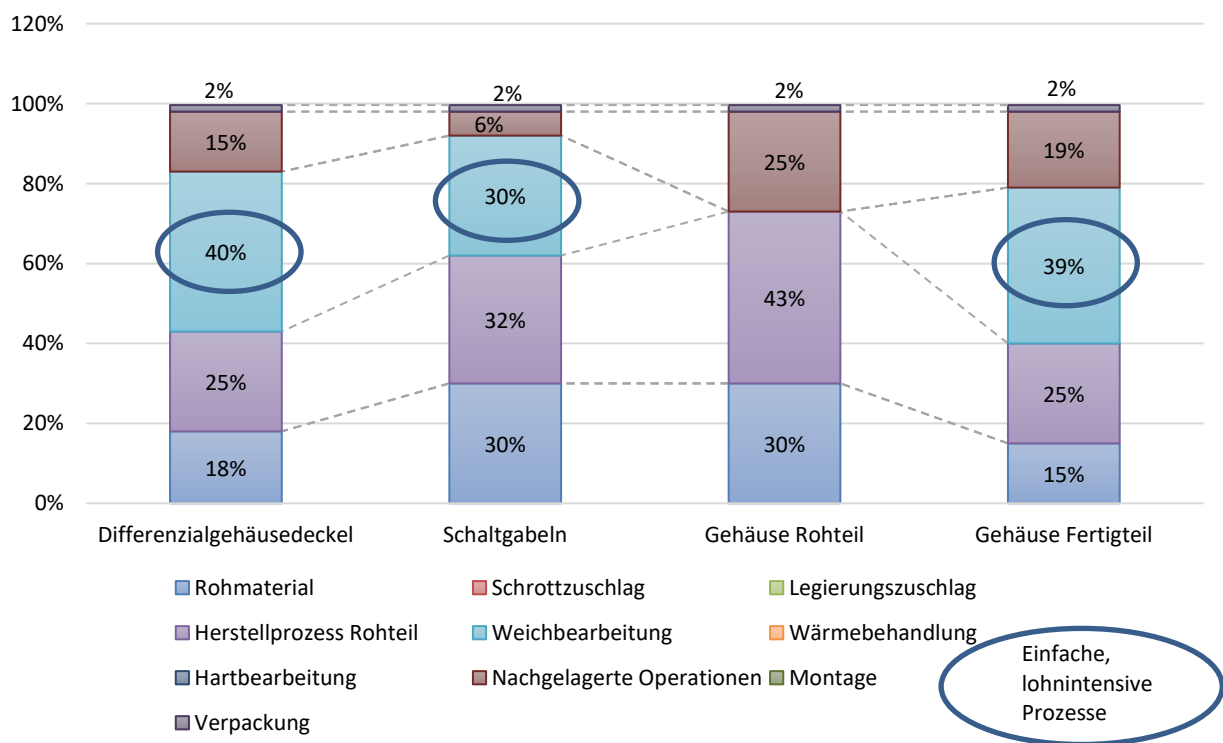


Abbildung 62: Gesamtbetrachtung der Kostenstruktur - Gussteile – Zukauf

Die Abbildung 62 zeigt folgendes Ergebnis in Bezug auf Guss-Komponenten:

Differenzialgehäusedeckel: 40 % der gesamten Kosten werden durch einfache Drehoperationen verursacht. Diese können auf Standarddrehmaschinen durchgeführt werden. Der Gießvorgang verursacht 25 % der Kosten.

Schaltgabeln: 62 % der Gesamtkosten werden durch das Rohmaterial (Aluminium) und den Druckgussprozess verursacht. Die sehr einfache mechanische Fertigung (30 % der Kosten) erfolgt auf einem Standard-Bearbeitungszentrum.

Gehäuse-Rohteil: 30 % des Getriebegehäuses werden durch das Rohmaterial bestimmt, weitere 43 % durch den voll-automatisierten Druckgussprozess und weitere 25 % durch nachgelagerte Operationen, wie dem Entgratschnitt.

Gehäuse-Fertigteil: Die beim Gehäuse-Rohteil beschriebenen Kosten verursachen beim Fertigteil einen Kostenblock von 40 %. Der Anteil der mechanischen Bearbeitung beträgt 39 % und kann auf Bearbeitungszentren erfolgen. Die Dichtheitsprüfung und nachgelagerte Operationen verursachen 19 % der gesamten Kosten.

7.9.5.4 Lager

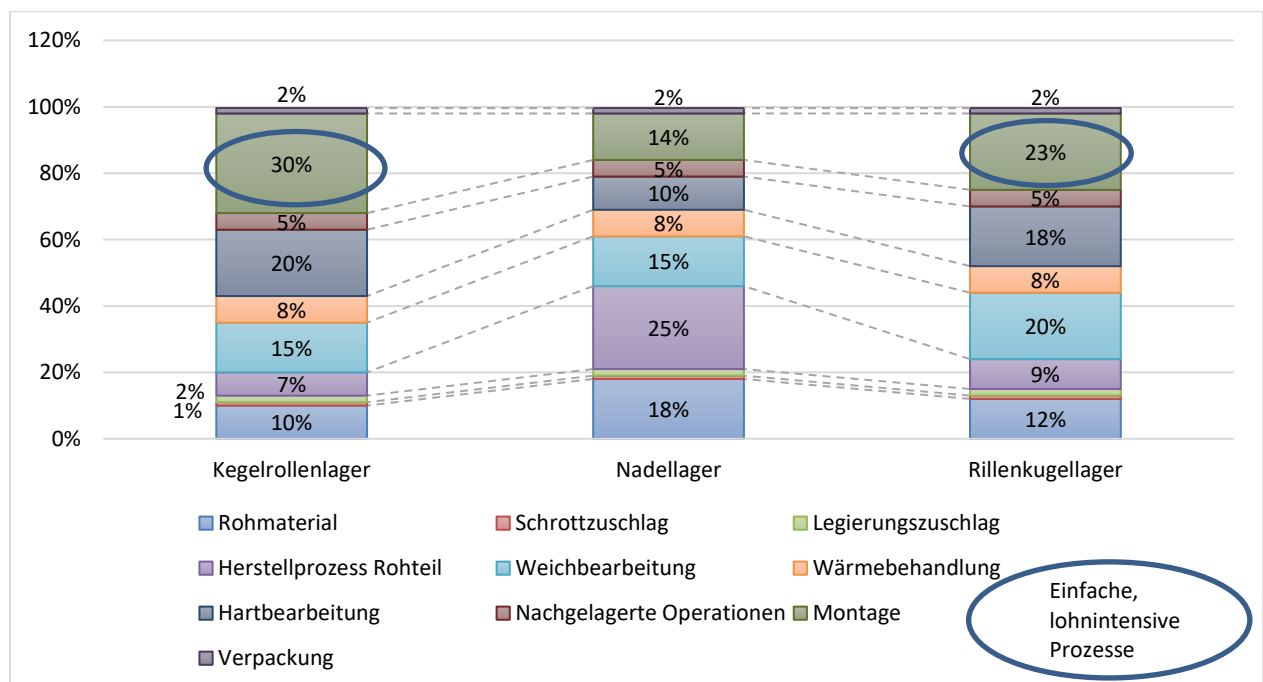


Abbildung 63: Gesamtbetrachtung der Kostenstruktur - Lager – Zukauf

In der Abbildung 63 wird verdeutlicht, dass Lager sämtliche Prozesse – wie in Kapitel 7.2 bis 7.8 beschrieben wurde – durchlaufen. Dennoch gibt es zwischen den drei verschiedenen Lagertypen, die in Getrieben verbaut werden, Unterschiede.

Kegelrollenlager: Diese Lagerkategorie wird kostenmäßig primär von Montagekosten geprägt, welche sich auf eine Höhe von 30 % belaufen. Damit wird dieser Prozess sehr wesentlich von Lohnkosten beeinflusst, eine Automatisierung rechnet sich erst bei Stückzahlen von mehr als 1 Million Einheiten pro Jahr. Die Schleifoperationen sind sehr aufwendig, können jedoch automatisiert werden und betragen 20 %.

Nadellager: Im Gegensatz zum Kegelrollenlager ist der größte Kostenblock mit 25 % in der Rohteil-Herstellung zu finden. Die Montage ist zu 100 % automatisiert und erfordert sehr hohe Investitionen. Dieser Kostenblock trägt einen Anteil von 14 %.

Rillenkugellager: Bei diesem Lagertyp fallen Montagekosten in der Höhe von 23 % an. Ähnlich wie beim Kegelrollenlager, rechnet sich die automatisierte Montageanlage erst ab sehr hohen Stückzahlen, weshalb der Lohnkostenanteil im Allgemeinen sehr hoch ist. Der Kostenanteil der Weich- und Hartbearbeitung beträgt in Summe 38 %.

Im nächsten Schritt erfolgt eine Zuordnung der Bauteile zu prädestinierten Sourcing-Regionen. Im finalen Schritt wird das jeweilige Einsparungspotenzial dem potenziellen Prozessrisiko gegenübergestellt und somit eine Risikoabschätzung getroffen. Darauf aufbauend, wird die potenzielle Einsparung als monetäre Größe durch Implementierung dieses neuen Modells auf Basis einer Kernkompetenz- und Kostenstrukturanalyse ermittelt. Die Abschätzung der Einsparung je Getriebeeinheit erfolgte gemeinsam mit den Interviewpartnern im Rahmen eines finalen Review-Meetings.

8.1.1 Anteil an Global Sourcing fähigen Teilen in der Stückliste

Von der Wertigkeit im gewählten Referenzmodell können 158,75 € der gesamten Stückliste (455,04 €) mit Global Sourcing Teilen abgedeckt werden, was knapp 35% der Kosten entspricht. Von den Kaufteilen (Systemlieferanten und allgemeine Zukaufteile), die einer Summe von 378,64 € entsprechen sind es ca. 42%. Die Kaufteile sind in der Tabelle 27 in blau gehalten, potenzielle Global Sourcing Komponenten sind fett dargestellt.

Rang	Bezeichnung	Wert €	Klasse
1	Gehäuse links und rechts	55,30	A
2	Synchronisierung	35,80	A
3	Steuergerät	32,70	A
4	HY - Kette	32,09	A
5	Stellmotor	29,70	A
6	Lager (Kegelrollen-, Nadel-, Rillenkugellager)	23,70	A
7	Planetenhohlrad	21,50	A
8	Hauptwelle	20,40	A
9	Kupplungskolben und Kupplungskorb	19,50	A
10	Sonnenrad und Planetenräder	18,60	A
11	Ausgangswelle - Flansch	17,80	A
12	Differenzialgehäuse und - Deckel	15,90	A
13	Stellhebel Aktuatorik	15,20	A
14	Differenzialräder	15,10	A
15	Kettenrad oben	14,20	B
16	Aktuatorik Magnet	10,70	B
17	Kleinteile: Bolzen, Dichtringe, Schrauben etc.	9,90	B
18	Lamellenpaket	9,50	B
19	Schaltmuffe und Schaltnocke	8,70	B
20	Ölpumpe	7,60	B
21	Schaltgabeln	7,30	B
22	Steuerwelle	7,25	B
23	Kettenrad unten	7,10	B
24	Kupplungsnabe	6,50	C
25	Steuernocke	6,40	C
26	Sensoren	4,50	C
27	Anlaufscheiben (Vespel)	2,10	C
	Summe	455,04	

Tabelle 27: Analyisierte Stückliste

8.1.2 Bewertung des Prozessrisikos

Im letzten Schritt der Analyse soll dem Einsparungspotenzial noch das Prozessrisiko gegenübergestellt werden. Ein Bauteil, das durch kritische Fertigungsprozesse (siehe Beschreibungen im Kapitel 6.2 – Transkription der Interviews und Kapitel 7.2 bis 7.8) hergestellt wird, weist in der Abbildung 65 100 % auf. Hierbei handelt es sich um den Stellhebel Aktuatorik. Alle anderen Zukaufteile wurden dazu in Relation gesetzt und weisen entsprechend niedrigerer Werte auf.

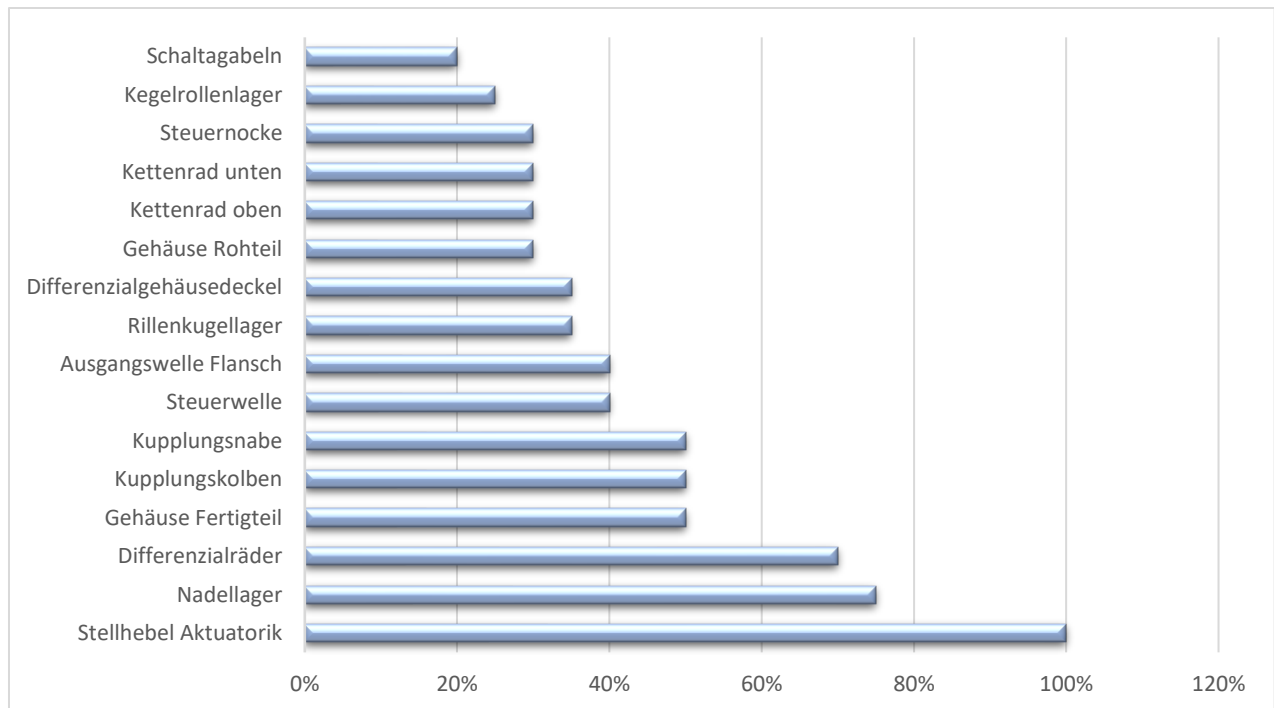


Abbildung 65: Prozessrisiko Zukaufteile

Es lassen sich folgende Rückschlüsse darstellen:

- Ausgangswelle-Flansch: mittleres Prozessrisiko – hohes Einsparungspotenzial
- Differenzialräder: hohes Prozessrisiko – geringes Einsparungspotenzial
- Kettenrad oben: niedriges Prozessrisiko – hohes Einsparungspotenzial
- Stellhebel Aktuatorik: sehr hohes Prozessrisiko – sehr geringes Einsparungspotenzial
- Kupplungskolben: mittleres Prozessrisiko – mittleres Einsparungspotenzial
- Steuerwelle: mittleres Prozessrisiko – mittleres Einsparungspotenzial
- Kettenrad unten: mittleres Prozessrisiko – mittleres Einsparungspotenzial
- Steuernocke: mittleres Prozessrisiko – mittleres Einsparungspotenzial
- Differenzialgehäusedeckel: niedriges Prozessrisiko – hohes Einsparungspotenzial
- Schaltgabeln: niedriges Prozessrisiko – hohes Einsparungspotenzial

- Gehäuse Rohteil: mittleres Prozessrisiko – niedriges Einsparungspotenzial
- Gehäuse Fertigteil: geringes Prozessrisiko – hohes Einsparungspotenzial
- Kegelrollenlager: geringes Prozessrisiko – hohes Einsparungspotenzial
- Nadellager: sehr hohes Prozessrisiko – geringes Einsparungspotenzial
- Rillenkugellager: mittleres Prozessrisiko – mittleres Einsparungspotenzial

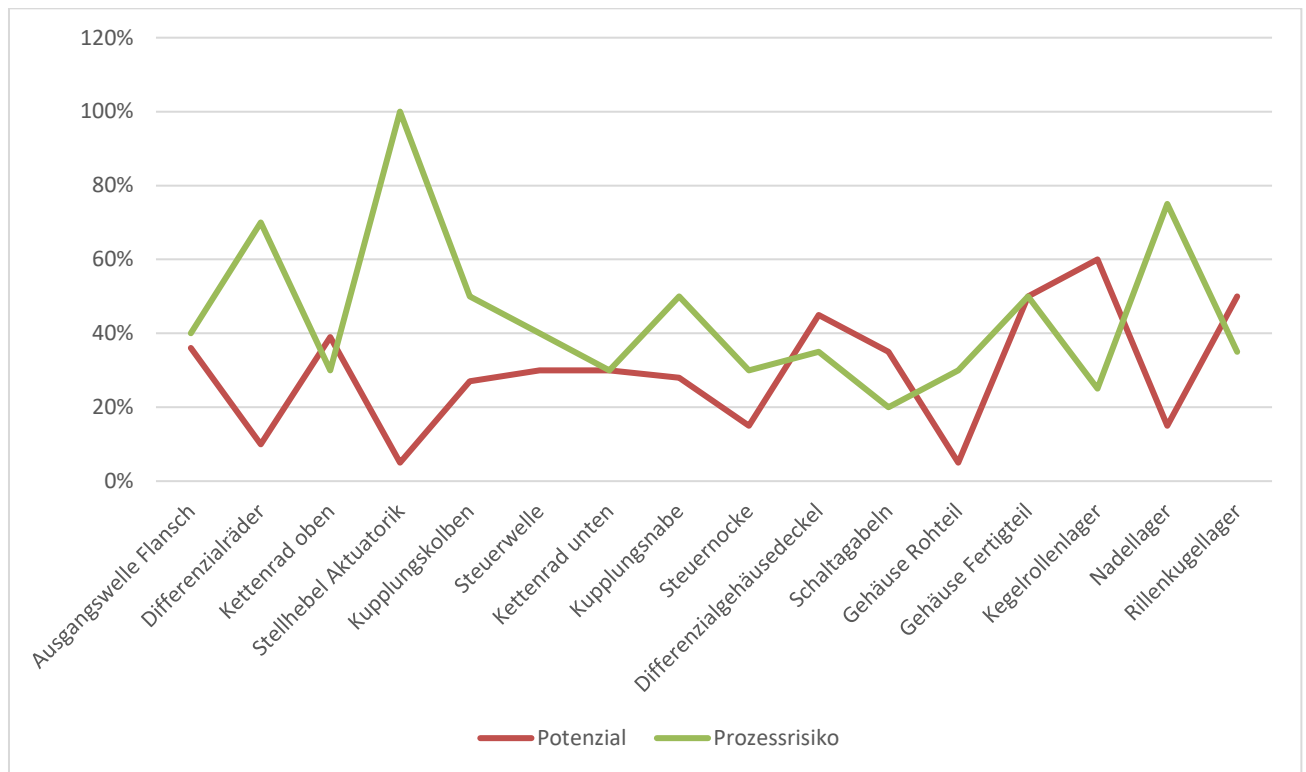


Abbildung 66: Prozessrisiko vs. Einsparungspotenzial der Zukaufteile

Diese Gegenüberstellung ist relevant für eine Zuordnung zu potenziellen Sourcing Ländern. Teile mit niedrigem Prozessrisiko und hohem Einsparungspotenzial werden sich optimal für eine Produktion in klassischen Billiglohnländern eignen. Teile mit sehr hohem Prozessrisiko und niedrigem Einsparungspotenzial sollten hingegen in westlichen Ländern hergestellt werden. Es stellen sich jedoch auch Grauzonen dar. Teile mit mittlerem Prozessrisiko und mittlerem Einsparungspotenzial werden sich gegebenenfalls für eine Produktion in den ehemaligen Ostblockstaaten eignen, da sich in diesen Ländern bereits ein beachtlicher Technologiefortschritt eingestellt hat, die Lohnkosten aber noch immer unter jenen von westlichen Ländern liegen. Im Falle von hohem Einsparungspotenzial und relativ hohem Risiko kann man abwägen, ob eine Investition in eine adäquate Lieferantenentwicklung sinnvoll ist. Es werden lang-

fristig Partner entwickelt und damit nachhaltige Einsparungsmöglichkeiten generiert. Im Folgenden die Global-Sourcing-fähigen Teile grob verschiedenen Länderkategorien zugeordnet, welche in Kapitel 2.3 beschrieben wurden.

8.2 Länderklassifizierung

Die Auswahl der Beschaffungsregionen und der sich daraus ableitende Wunschmarkt ergeben sich aus der Kombination von drei wesentlichen Charakteren.

Der Wunsch- bzw. Zielmarkt ist durch

- eine hohe Leistungsfähigkeit mit einer entsprechend implementierten Technologiekompetenz,
- ein geringes politisches und wirtschaftliches Risiko,
- bei geringen Lohn- und Lohnnebenkosten

definiert. Dabei muss sich das Profil der Beschaffungsregion mit dem geforderten Profil (ergibt sich aus der Kernkompetenz- und Kostenstrukturanalyse) größtmöglich decken.

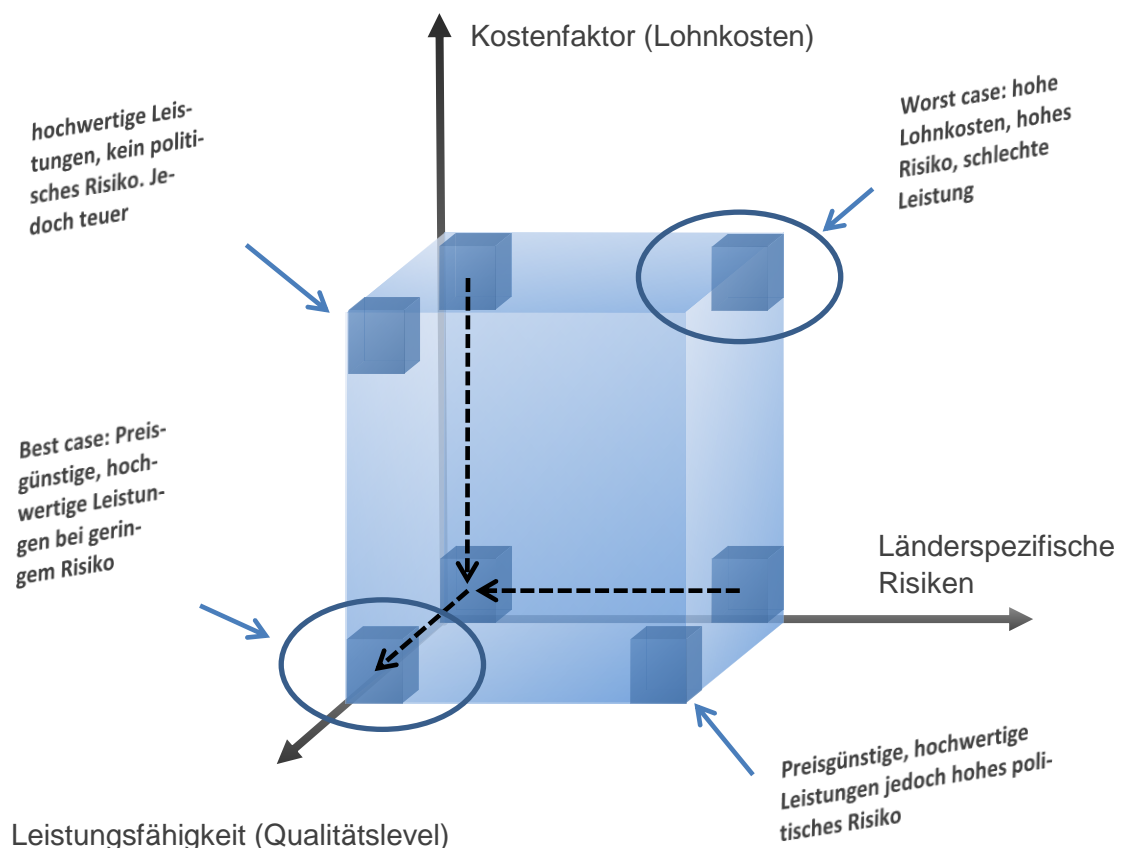


Abbildung 67: Auswahl der Zielländer

8.3 Teilezuordnung

Auf Basis der in den Kapitel 5 und Kapitel 6 durchgeführten Kernkompetenzanalyse und der in Kapitel 7 angeschlossenen Kostenstrukturanalyse wurde das Prozessrisiko in ein Verhältnis zum Einsparungspotenzial gesetzt. Es ist grundsätzlich schwer möglich eine allumfassende und langfristig gültige Zuordnung der Bauteile durchzuführen. Die wirtschaftlichen Verhältnisse und die Beziehungen zueinander der einzelnen Länder ändert sich seit Jahren sehr rasant.

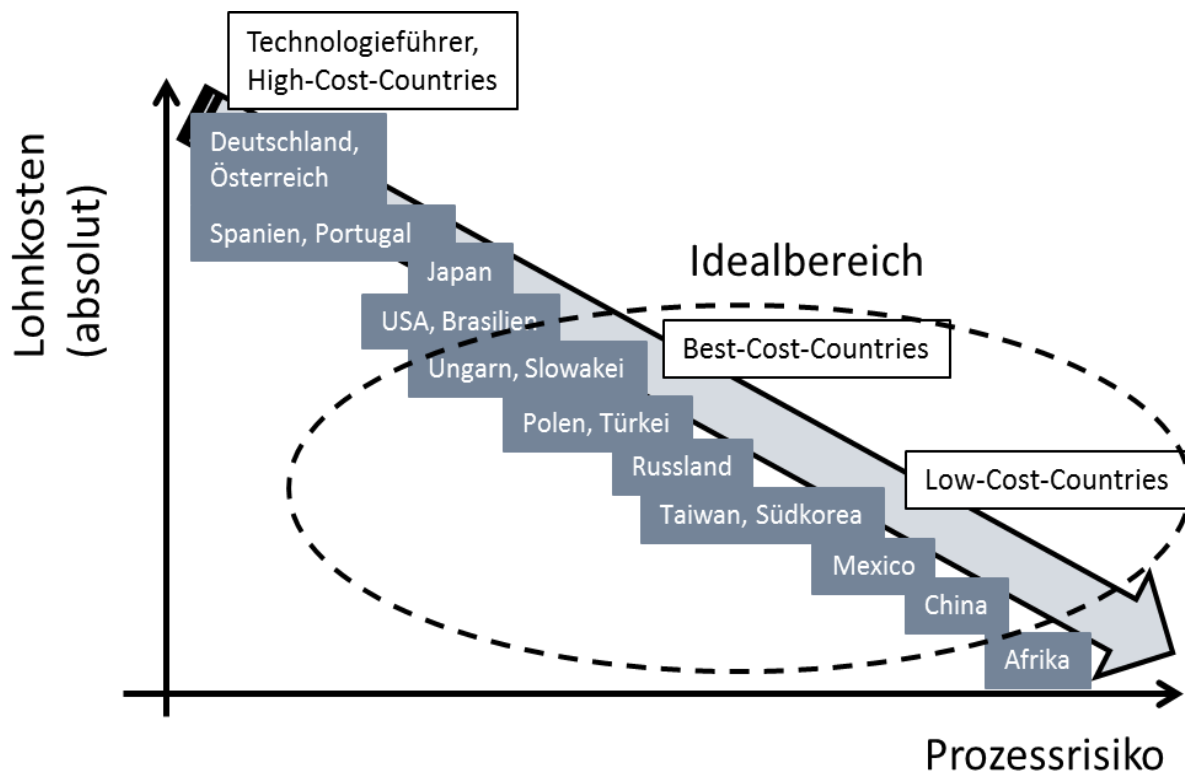


Abbildung 68: Verhältnis Lohnkosten zu Prozessrisiko

Ebenfalls befindet sich die Lieferantenlandschaft in einem permanenten Veränderungsprozess, welche beispielsweise durch Konkurse von Großkonzernen in Low-Cost-Countries einen Dominoeffekt mit sich bringen können und dann die Marktstruktur fundamental beeinflussen. Dennoch ist es möglich auf Basis der Gegebenheiten im Jahr 2017 eine grobe Zuordnung der Teile auf Basis des Prozessrisikos und Einsparungspotenzial durchzuführen. Diese Teilezuordnung kann den Einkäufern als Orientierungshilfe im Rahmen des Sourcing-Prozesses dienen.

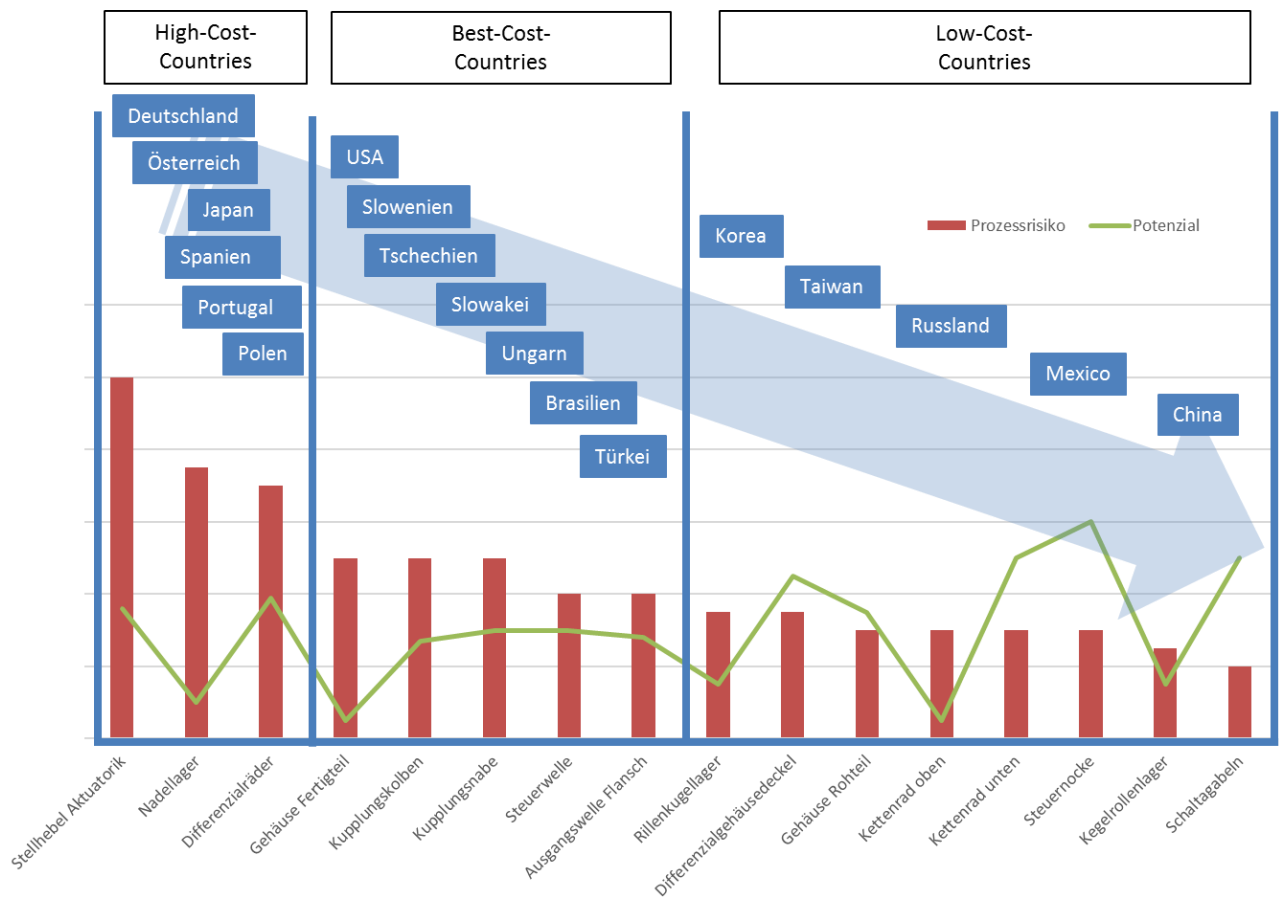


Abbildung 69: Bauteile zu Länderzuordnung

Die Abbildung 69 zeigt, dass die Bauteile Stellhebel Aktuatorik, Nadellager und Differenzialländer aufgrund der niedrigen Lohnkostenintensität, hohen Kapitalkosten und hoher Prozesskomplexität bevorzugt in den Technologie-Führer-Ländern und somit Hochlohnländern gefertigt werden sollen. Dazu zählen Länder wie Deutschland, Österreich, Japan, Spanien, Portugal und Polen.

Die Getriebekomponenten Gehäuse Fertigteil, Kupplungskolben, Kupplungsnahe, Steuerwelle und Ausgangswelle-Flansch, weisen ein mittleres Prozessrisiko und mittleres Einsparungspotenzial auf und sollten daher vorzugsweise in Ländern mit bereits gut entwickelter Technologieexpertise, wie den ehemaligen Ostblockländern beschafft werden. Zu diesen Ländern zählen die USA, Slowenien, Tschechien, Slowakei, Ungarn, Brasilien und die Türkei.

Die restlichen Bauteile sind optimal für einen Bezug aus Low-Cost-Countries wie China, Mexico, Russland, Taiwan und Korea geeignet.

8.4 Betriebswirtschaftliches Einsparungspotenzial

8.4.1 Einsparungspotenzial Baugruppen

Das Ergebnis der Studie wurde den Interviewpartnern in einem finalen Review-Meeting mitgeteilt. Im letzten Schritt der qualitativen Datenanalyse wurde auf dieser Basis eine gemeinsame Einschätzung getroffen, wie weit sich die Preise der Zukaufteile der Gruppen Low-Cost- und Best-Cost-Countries reduzieren lassen. Aus den einzelnen Werten der vier Partnerunternehmen wurde wiederum ein Durchschnittswert je Bauteil gebildet. Als Grundlage für die Einsparungsansätze wurde das durchschnittliche Produktionsvolumen eines typischen Getriebes von ca. 200.000 Stück per anno und eine Laufzeit von sechs Jahren für die Produktplattform angenommen. Die folgende Struktur entspricht der Gliederung aus Kapitel 4.3:

- a) Radsatz (Planetenhohlrad, Hauptwelle, Zahnräder: Sonnenrad, Planetenräder, Ausgangswelle - Flansch, Kettenrad oben, Kettenrad unten)

Rang	Bezeichnung	Wert € alt	Wert € neu	Delta	%
7	Planetenhohlrad	21,5	21,5	-	-
8	Hauptwelle	20,4	20,4	-	-
10	Sonnenrad und Planetenräder	18,6	18,6	-	-
11	Ausgangswelle – Flansch	17,8	15,3	2,5	-13,8%
15	Kettenrad oben	14,2	12,2	2,0	-13,8%
23	Kettenrad unten	7,1	6,5	0,6	-9,0%
	Summe	99,6	94,5		
		€ 5,1			

Tabelle 28: Getriebebauteilgruppe a) – Radsatz (alt/neu)

- b) Systeme (HY-Kette, Ölpumpe, Synchronisierung)

Rang	Bezeichnung	Wert € alt	Wert € neu	Delta	%
2	Synchronisierung	35,8	35,8	-	-
4	HY – Kette	32,1	32,1	-	-
20	Ölpumpe	7,6	7,6	-	-
	Summe	75,5	75,5		
		€ 0			

Tabelle 29: Getriebebauteilgruppe b) – Systeme (alt/neu)

c) Mechatronik (Steuergerät und Stellmotor, Sensoren für Position, Druck, Drehzahl)

Rang	Bezeichnung	Wert € alt	Wert € neu	Delta	%
3	Steuergerät	32,7	32,7	-	-
5	Stellmotor	29,7	29,7	-	-
26	Sensoren	4,5	4,5	-	-
	Summe	66,9	66,9		
		€ 0			

Tabelle 30: Getriebebauteilgruppe c) – Mechatronik (alt/neu)

d) Schaltungsaktuatorik (Stellhebel Aktuatorik, Aktuatorik Magnet, Schaltmuffe und Steuernocke, Schaltgabeln, Steuerwelle, Steuernocke)

Rang	Bezeichnung	Wert € alt	Wert € neu	Delta	%
13	Stellhebel Aktuatorik	15,2	15,2	-	-
16	Aktuatorik Magnet	10,7	10,7	-	-
19	Schaltmuffe -/nocke (wie Nabe)	8,7	8,2	0,5	-5,8%
21	Schaltgabeln	7,3	6,3	1,0	-13,3%
22	Steuerwelle	7,3	7,0	0,3	-3,5%
25	Steuernocke	6,4	5,9	0,5	-7,3%
	Summe	55,6	53,4		
		€ 2,2			

Tabelle 31: Getriebebauteilgruppe d) – Schaltungsaktuatorik (alt/neu)

e) Getriebegehäuse (Gehäuse links und rechts)

Rang	Bezeichnung	Wert € alt	Wert € neu	Delta	%
1	Gehäuse links und rechts	55,3	49,1	6,2	-11,3%
	Summe	55,3	49,1		
		€ 6,2			

Tabelle 32: Getriebebauteilgruppe e) – Getriebegehäuse (alt/neu)

f) Kupplung (Kupplungskolben und Kupplungskorb, Lamellenpaket, Kupplungs-nabe)

Rang	Bezeichnung	Wert €	Wert € neu	Delta	%
9	Kupplungskolben und Kupp-	19,5	18,5	1,0	-5,0%
18	Lamellenpaket	9,5	9,5	-	-
24	Kupplungs-nabe	6,5	6,1	0,4	-5,8%
	Summe	35,5	34,1		
		€ 1,4			

Tabelle 33: Getriebebauteilgruppe f) – Kupplung (alt/neu)

g) Differenzial (Differenzialgehäuse und Differenzialdeckel, Differenzialräder)

Rang	Bezeichnung	Wert € alt	Wert € neu	Delta	%
12	Differenzialgehäuse und Diffe-	15,9	14,5	1,4	-8,5%
14	Differenzialräder	15,1	15,1	-	-
	Summe	31,0	29,6		
		€ 1,4			

Tabelle 34: Getriebebauteilgruppe g) – Differenzial (alt/neu)

h) Lager (Kegelrollenlager, Nadellager, Zylinderrollenlager, Nadellager)

Rang	Bezeichnung	Wert € alt	Wert € neu	Delta	%
6	Lager	23,7	19,1	4,6	-19,50%
	Summe	23,7	19,1		
		€ 4,6			

Tabelle 35: Getriebebauteilgruppe h) – Lager (alt/neu)

i) Standardkomponenten (Bolzen, Dichtringe, Schrauben, Anlaufscheiben, etc.)

Rang	Bezeichnung	Wert € alt	Wert € neu	Delta	%
17	Kleinteile: Bolzen, Dichtringe,	9,9	9,9	-	0,0%
27	Anlaufscheiben (Vespel)	2,1	2,1	-	0%
	Summe	12,0	12,0		
		€ 0,0			

Tabelle 36: Getriebebauteilgruppe i) – Standardkomponenten (alt/neu)

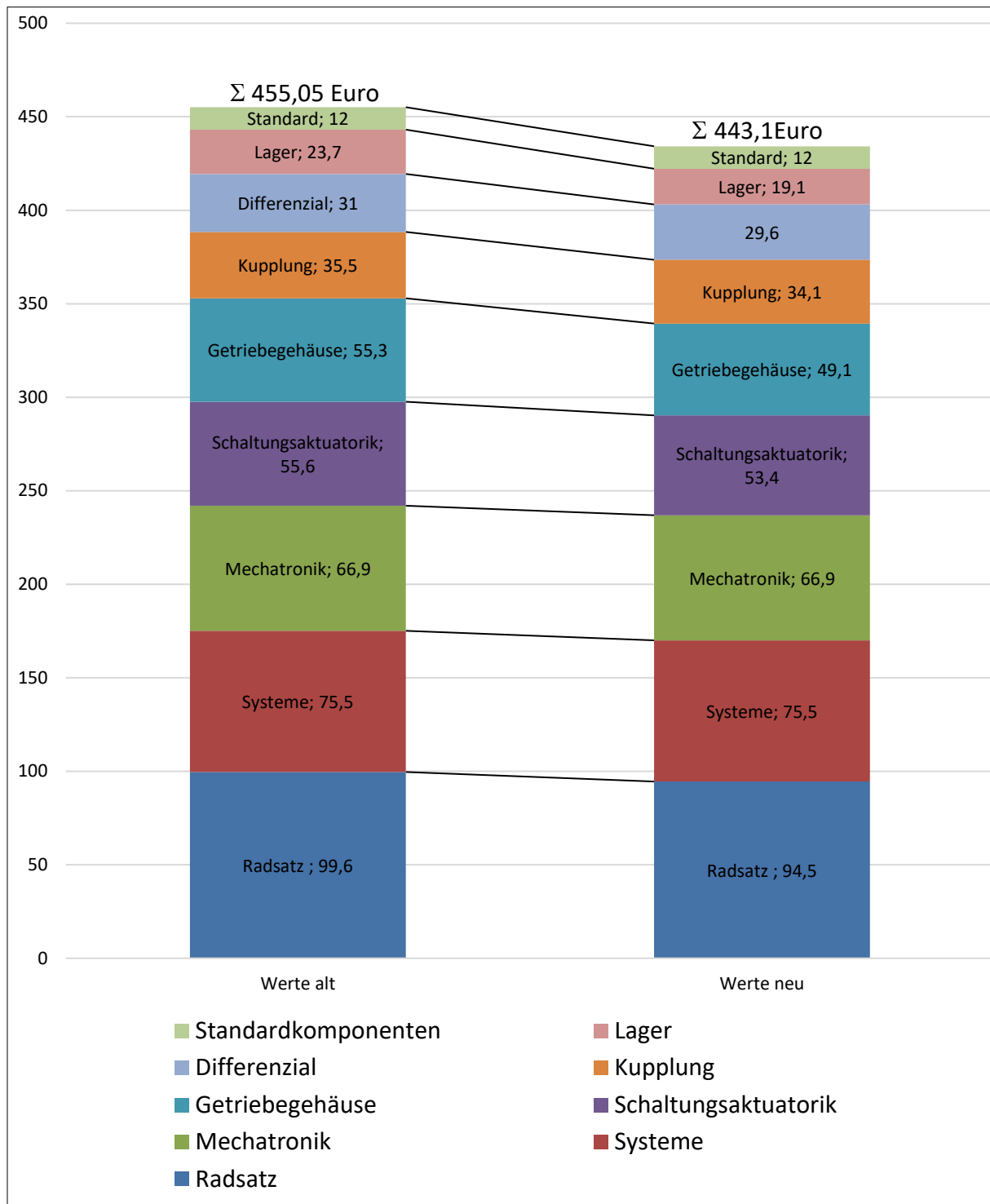


Abbildung 70: Kostenveränderung je Baugruppe in Euro

Die Abbildung 70 zeigt die Veränderung der Kosten je Bauteilgruppe. Die größten Einsparungen sind in der Commodity Lager und den Getriebegehäusen zu erzielen.

8.4.2 Einsparungspotenzial Gesamtgetriebe

Rang	Bezeichnung	Wert € alt	Wert € neu	
1	Gehäuse links und rechts	55,3	49,1	
2	Synchronisierung	35,8	35,8	
3	Steuergerät	32,7	32,7	
4	HY - Kette	32,1	32,1	
5	Stellmotor	29,7	29,7	
6	Lager (Kegelrollen-, Rillenkugel-, Nadellager)	23,7	19,1	
7	Planetenhohlrad	21,5	21,5	
8	Hauptwelle	20,4	20,4	
9	Kupplungskolben und Kupplungskorb	19,5	18,5	
10	Sonnenrad und Planetenräder	18,6	18,6	
11	Ausgangswelle - Flansch	17,8	15,3	
12	Differenzialgehäuse und - Deckel	15,9	14,5	
13	Stellhebel Aktuatorik	15,2	15,2	
14	Differenzialräder	15,1	15,1	
15	Kettenrad oben	14,2	12,2	
16	Aktuatorik Magnet	10,7	19,7	
17	Kleinteile: Bolzen, Dichtringe, Schrauben etc.	9,9	9,9	
18	Lamellenpaket	9,5	9,5	
19	Schaltmuffe und Schaltnocke	8,7	8,2	
20	Ölpumpe	7,6	7,6	
21	Schaltgabeln	7,3	6,3	
22	Steuerwelle	7,25	7	
23	Kettenrad unten	7,1	6,5	
24	Kupplungsnahe	6,5	6,1	
25	Steuernocke	6,4	5,9	
26	Sensoren	4,5	4,5	
27	Anlaufscheiben (Vespe)	2,1	2,1	
	Summe	455,05	443,1	-2,63%

Einsparungspotential per Getriebe	€ 11,95
Durchschnittliche Stückzahl per anno	200.000
Einsparung per anno	€ 2.390.000
Durchschnittliche Laufzeit einer Plattform	6
Gesamteinsparung Projekt	€ 14.340.000

Tabelle 37: Gesamteinsparungspotenzial

Die auf der vorigen Seite angeführte Tabelle 37 zeigt die Gesamtkosten alt im Vergleich zu den Gesamtkosten neu bezogen auf das Gesamtgetriebe. Es wird ersichtlich, dass bei Commodities, welche als Fertigteile von Low-Cost-Countries bezogen werden können und die außerdem einen hohen Lohnkostenanteil bei geringer Prozesskomplexität aufweisen, bis zu 20 % (siehe Lager) eingespart werden können. Werden alle Komponenten wiederum aufsummiert, ergibt sich eine Kostenreduktion von 455,05 € auf 443,1 € (-2,63 %). Aufgrund der sehr hohen Stückzahlen von Getriebepattformen von mindestens 200.000 Einheiten per anno und üblichen Laufzeiten von sechs Jahren lassen sich pro Jahr bei Umsetzung des neuen Konzeptes in Form eines optimalen Global Sourcing von Getriebekomponenten Einsparung von ca. 2,4 Millionen Euro pro Jahr bzw. 13,35 Millionen Euro bezogen auf die Projektlaufzeit generieren.

	Davor	Danach
Materialeinzelkosten	203,85	191,9
Materialgemeinkosten 5%	10,19	9,60
Materialkosten	264,35	252,40
Fertigungseinzelkosten	60,5	60,5
Montage	45	45
Sondereinzelkosten der Fertigung (4%)	4,22	4,22
Fertigungskosten	109,72	109,72
Verwaltung + Vertrieb + SEK Vertrieb (6%)	22,44	21,73
Selbstkosten	396,51	383,85
Gewinn (11%)	43,62	56,28
Verkaufspreis	440,13	440,13
Umsatzrendite	9,91%	12,79%
Veränderung		29%

Tabelle 38: Gewinnentwicklung

Die oben dargestellte Tabelle 38 stellt die Gewinnentwicklung nach Implementierung des Modells dar, wobei ein ursprünglicher Gewinn von 11% als eine rein hypothetische Annahme getroffen wurde. Die Materialeinzelkosten beinhalten alle Getriebebauteile ohne Eigenfertigungs-Komponenten, womit sich eine Summe der Materialeinzelkosten von 203,89€ vor Implementierung des Modells ergibt. Die Materialgemeinkosten werden mit 5% angenommen. Die Fertigungseinzelkosten von 60,5€ beinhalten die Hauptwelle (20,4€), das Sonnenrad und

die 3 Planetenräder (18,6€) sowie das Planetenhohlrad (21,5€). Diese Kosten ergeben in Summe 60,5€. Die Montagekosten für die Assemblierung des Getriebes werden mit 45€ definiert, womit sich gesamte Fertigungskosten von 109,72€ unter der Annahme von Fertigungsgemeinkosten und Sondereinzelkosten der Fertigung von 4% ergeben. Der Verkaufspreis von 440,13€ ergibt sich aus der Summe der Materialkosten, Fertigungskosten sowie Gemeinkosten für Verwaltung und Vertrieb (6%) und einem Gewinn von 11% (43,62€). Unter diesen Annahmen ergibt sich eine Umsatzrendite von 9,91%.

Nach Implementierung des Modells reduzieren sich die Materialeinzelkosten um 11,95€ auf 191,9€. Die Kosten für die Hausteile und Montage bleiben unverändert. Nach Adaptierung der Zuschläge ergibt sich ein Gewinn von 56,28€ bei gleichbleibendem Verkaufspreis. Somit ergibt sich eine Erhöhung der Umsatzrendite um 9,91% auf 12,79%, was wiederum einer Änderung von 29% entspricht. Es waren sich sämtliche Gesprächsteilnehmer einig, einen Fokus auf die teilweise bis dato ungenutzten Einsparungspotenziale zu legen, und sie stuften die Studie als betrieblich äußerst innovativ ein. Um diese Potenziale entsprechend umsetzen zu können, ist es erforderlich, die Einkaufsorganisation modern auszurichten. Um eine Umsetzung dieses Konzeptes zu ermöglichen, wäre es wünschenswert, wenn entsprechende Bausteine im SAP-System vorgesehen werden.

8.5 Adaptierte Einkaufsorganisation für effizientes und effektives Global Sourcing

Dieses Kapitel soll eine optimierte Einkaufsorganisation auf Basis der bisher gewonnenen Erkenntnisse darstellen. Der Zusammenhang mit den bisher gewonnenen Erkenntnissen zur positiven Umsetzung des Paradigmenwechsels liegt darin, dass durch die Kernkompetenzanalyse ein Portfolio an potenziellen Zukaufteilen geschaffen wurden. Diese Komponenten wurden einer Kostenstrukturanalyse unterzogen, um letztendlich evaluieren zu können, welche Bauteile Global-Sourcing-fähig sind. Durch diese vorhandenen Daten wird die Strategie der einzelnen Commodities definiert und muss im Sinne einer zentralen Steuerung des Beschaffungsprozesses umgesetzt werden. Diese Strategie ist jedoch wenig nützlich, wenn die einzelnen Werke eines globalen Konzerns dezentral agieren und der gewonnene Input nicht umgesetzt wird, da sich diese Mitarbeiter in den meisten Fällen dem Werksleiter näher verbunden fühlen

In diesem Modell sind folgende einkaufsnahen Bereiche dem Zentraleinkauf unterstellt: der strategische Einkauf (SE), der Projekteinkauf (PE) und die Lieferantenentwicklung (Supplier Quality Development – SQD). Hingegen sind Disposition (Dispo), der operative Einkauf (OE) und die Wareneingangsprüfung (WE) Teil des Konzernbereiches, sprich den Werken zugeordnet. Letztere berichten somit direkt an den Werksleiter und nur indirekt an einen Vorgesetzten im Zentraleinkauf. Dieses Modell bietet die Basis für die neu zu konzipierende Einkaufsorganisation, muss jedoch grundlegend optimiert werden.

8.5.1 Strategischer Einkauf

Die wichtigste Organisationseinheit stellt der strategische Einkauf dar. Die Hauptaufgabe liegt in der Suche von neuen strategischen Partnern im Sinne von Forward Sourcing und der Definition einer „Bidders List“ basierend auf einer Commodity-Strategie. Forward Sourcing ermöglicht es, strategische Partner in der frühen Phase eines Projektes einzubinden und so vorab ein optimales Produkt zu schaffen. Es wird damit auch verhindert, dass Bauteile entwickelt werden, welche sich aufgrund zu theoretischer Toleranzen schwer fertigen lassen. Dieser Prozess ist grundsätzlich zu begrüßen, sofern durch die frühe Integration eines Partners nicht per se eine Lieferanten-Vorentscheidung getroffen wird und der Lieferant durch späteres Claim Management die Kosten nach oben treibt, wohlwissend, dass ein späterer Lieferantenwechsel aufgrund der erforderlichen Erprobungsumfänge für Getriebe-Komponenten nahezu nicht mehr möglich ist. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung, dass insbesondere in der Vorentwicklungs-, der Konzeptions- und der Akquisitionsphase eines Neuprojektes der strategische Einkauf und die Lieferantenentwicklung aktiv sind. Da in dieser Projektphase bereits Systemlieferanten ausgewählt bzw. vordefiniert werden, ist es umso wichtiger, dass diese Prozesse mit strategischen Partnern gestartet werden und der strategische Einkauf bei der Lieferantenvorauswahl sehr sorgfältig vorgeht und jeden neuen Kandidaten sehr detailliert und intensiv evaluiert, wobei folgende Attribute die höchste Priorität darstellen sollten. Es müssen hohe Anforderungen an strategische Partner gestellt werden, um eine erfolgreiche Lieferanten-Kunden-Partnerschaft implementieren zu können. Dies ist die Hauptaufgabe der Mitarbeiter im strategischen Einkauf.

8.5.1.1 Anforderungen an strategische Partner

- a) Qualitätsanforderungen: Der wichtigste Fokus eines Lieferanten muss immer auf einer Nullfehler-Qualitätspolitik liegen. Die Kunden der Automobilindustrie sind sehr anspruchsvoll und erwarten ausgereifte Produkte. Mögliche Rückholaktionen, wie beispielsweise aufgrund nicht funktionierender Zündschlösser wie im Falle von GM, führen zu massiven und irreparablen Imageverlusten und gehen einher mit oft sehr hohen Entschädigungskosten.²⁹⁷ Damit verbunden ist das permanente Streben, die eigenen Prozesse und die Qualitätsperformance mittels „Continuous Improvement“ kontinuierlich zu optimieren und abzusichern, was in enger Abstimmung mit allen Geschäftspartnern erfolgen sollte. In der japanischen Autoindustrie spricht man gerne auch von:

„DEVELOPING A GEMBA ORIENTED MIND“ Diese Terminologie definiert ein Umdenken, weg vom starren Arbeitsauftragsdenken – ohne über den Tellerrand hinauszuschauen – hin zu einem abteilungsübergreifenden und realitätsnahen Denken.²⁹⁸

Der Fokus liegt dabei auf allen Phasen des Projektes, in welcher jede Organisationseinheit miteingebunden sein muss und sich dabei auf den shop floor und die dort vorherrschenden realen Fakten und realen Situation fokussiert. Diese Aktivitäten können nur in der Produktion erfolgen und basieren nicht auf theoretischen Analysen in der Arbeitsplanung.²⁹⁹ Eine frühzeitige Einbindung und Kooperation mit den ausgewählten Lieferanten kann in partnerschaftlicher Form zu wesentlichen Prozessverbesserungen und stabiler Qualität führen.

- b) Globale Repräsentanz

OEMs und Tier-1-Lieferanten sind grundsätzlich global aufgestellt. Sie fordern daher von ihren Zulieferanten ein ebenso globales Service. Idealerweise produzieren Lieferanten in Low-Cost-Countries – man spricht auch gerne von Best-Cost-Countries, um Niedriglohnländer nicht zu diskriminieren – und bieten ein Kommunikationsportal in einem westlichen Land. Man spricht auch von einem „one-stop-shop“, d. h. der Kunde kann sich an einen Ansprechpartner wenden, der im Hintergrund alle Aktivitäten mit

²⁹⁷ Vgl. online: Automobil-Produktion, Defekte Zündschlösser General Motors [abgefragt 10/2018]

²⁹⁸ Vgl. Sukazi 1993, Chapter: Introduction rethinking our shop floor – 6/15

²⁹⁹ Vgl. Sukazi 1993, Chapter: Chapter: Introduction rethinking our shop floor – 6/15

den Produktionswerken abwickelt. Von dieser zentralen Stelle aus wird auch das Beziehungsmanagement zum Kunden durchgeführt.

c) Globales Engineering-Service

Ein weiterer Wunsch der Automobilhersteller ist die Implementation von Resident Engineers, welche oft beim „Engineering Center of Excellence“ des Kunden vor Ort „residieren“ und den Kunden bzw. insbesondere deren Entwicklungsabteilung auf kurzem Weg unterstützt. Der Vorteil aus Lieferantensicht liegt im direkten Informationszugang zum Kunden, der oft einen wesentlichen Zeitvorsprung bringt, um mit der „richtigen Lösung“ – noch vor den Mitbewerbern – aufwarten und auf die Wünsche des Kunden ohne Zeitverzögerung eingehen zu können. Zu einer hochwertigen Unterstützung gehört auch das proaktive Vorschlagswesen von Value-Added (VA)- und Value-Engineering (VE)-Ideen, um mögliche kritische und eng tolerierte Fertigungsprozesse zu entschärfen, das Produkt somit kostengünstiger zu machen und die Produktionsstabilität (CPK-Werte) zu erhöhen.

Es ergeben sich daraus im Rahmen von Brainstorming-Aktivitäten vollkommen neue Design-Möglichkeiten, welche den Lieferanten eine besonders gute Stellung im Lieferantenportfolio zukommen lassen.

d) Lean (Schlanke) Prozesse und faires Leadership

Wie bereits zuvor beschrieben, fordern grundsätzlich alle Kunden der Automobil-Zulieferanten die Implementierung von Lean-Management-Philosophien, um sicherzustellen, dass die ausgewählten Lieferanten nachhaltig wettbewerbsfähig bleiben, indem diese eine schlanke und optimierte Fertigungs- und Prozessstruktur eingerichtet haben. Eine ähnliche Vorgehensweise liefert Kaizen (zum Guten = zen verändern = kai)³⁰⁰, letztendlich steht in nahezu allen japanischen Optimierungsinitiativen die Elimination von „muda“ = waste³⁰¹ im Vordergrund. In den letzten Jahren wird seitens der Kunden immer größeres Augenmerk auf die sogenannten „Business Ethics“ und die zugehörige soziale Verantwortung von Konzernen gelegt. Eine neue Definition dafür lautet „*Corporate Social Responsibility (CSR)*“.³⁰² Dies ist ein sehr wichtiger Prozess,

³⁰⁰ Vgl. Schmitt, Pfeifer 2010, S. 80

³⁰¹ Vgl. Dennis 2016, S. 29-34

³⁰² Vgl. Pollhammer, Meixner 2017, S. 9-25

welcher den Fokus auf eine faire Behandlung der Mitarbeiter legt und ein Regelwerk darstellt, wie man miteinander mit Respekt und Ehrlichkeit umgeht. Nur der faire Umgang mit Kollegen – top down – sichert langfristig, dass sich gute Mitarbeiter im Konzern integriert fühlen und dadurch sicherstellen, dass eine gut ausgebildete Mannschaft den Betrieb in jeder Ebene des Unternehmens aufrechterhält.

e) Finanzielle Stabilität

Eine solide wirtschaftliche Basis des Zulieferanten ist eine zwingend erforderliche Prämisse, um die langfristige Zusammenarbeit sicherzustellen. Finanzielle Stabilität bringt Sicherheit und garantiert, dass der ausgewählte Lieferant mit dem Kunden gemeinsam wachsen kann, erforderliche Investitionen abwickeln kann und die Fertigungseinrichtungen ausreichend wartet und falls erforderlich adaptiert, um permanent gemäß dem Stand der Technik zu produzieren.

8.5.1.2 Entwicklungsschritte der Lieferantenpartnerschaft

Die Erstidentifikation von neuen Lieferanten erfolgt meistens entweder im Rahmen von Messebesuchen, Off-the-desk-Recherchen mittels Internet oder auch Lieferantenforen bzw. Lieferantentagen. Nach einem ersten Check im strategischen Einkauf wird ein Screening durchgeführt, d. h. es erfolgt eine erste Bewertung mit Referenzteilen hinsichtlich Wettbewerbsfähigkeit. Somit wird der Lieferant als Kandidat mit Potenzial eingestuft. Hat ein Lieferant die erste Stufe erreicht, kann dieser für Neuanfragen freigegeben werden, eine Beauftragung mit Geschäft ist jedoch ohne entsprechende Auditierung durch die Supplier-Quality-Management-Organisation noch nicht möglich.

Nach erfolgter Qualitätsperformance-Analyse wird der Lieferant entweder als „low performer“³⁰³ eingestuft und findet keinen Platz in der Bidders List des Unternehmens oder steigt eine Stufe auf und wird als freigegebener Serienlieferant eingestuft. Parallel zur Bewertung durch den SQD-Bereich erfolgt ein Rating bezüglich finanzieller Stabilität. Es können sich viele Einkäufer mit negativen Erfahrungen an die Zeit der Automobilkrise im Jahr 2009 erinnern und

³⁰³ Ein low performer entspricht nicht den Erwartungen des Kunden.

welche Mühen die notgedrungenen Verlagerungen aufgrund finanzieller Schieflagen der Zulieferanten mit sich brachten.³⁰⁴

Es ist daher unumgänglich, einen besonders starken Fokus auf die wirtschaftliche Gesamtsituation potenzieller Partner zu legen, da nur finanzstarke Partner nachhaltig die Produktion gewährleisten können. Wenn ein Lieferant sich als freigegebener Serienlieferant etabliert hat, kann sich dieser in zwei grundlegende Richtungen entwickeln:

i. Preferred Supplier (strategischer, bevorzugter Lieferant)

Ein bevorzugter Lieferant

ii. Exit-Lieferant

Beim Exit-Lieferanten sollten drei Eskalationsstufen definiert werden.

I. New Business Hold (kein Neugeschäft)

In dieser Stufe liegt eine unklare Situation vor, d. h. es wird bis auf Weiteres kein Neugeschäft beim Lieferanten platziert. Es wird abgewartet, ob sich die Performance wieder bessert oder ob drastischere Maßnahmen erforderlich sind, welche in einem Resourcing (Verlagerung) enden. Diese kann aktiv oder passiv erfolgen.

II. Passiv auszuphasender Lieferant

Beim passiv auszuphasenden Lieferanten liegt eine Problematik vor, welche den Kunden zum Schluss führen lässt, dass es keine gemeinsame Zukunft mehr gibt. Jedoch befindet man sich nicht in einer prekären Situation, welche es erfordert, unmittelbar mit einer aktiven Verlagerung zu beginnen, sondern wartet ab, bis das bestehende Geschäft natürlich ausläuft. Leider führt diese Situation auch immer wieder dazu, dass Lieferanten in der Phase einer natürlich auslaufenden Geschäftsbeziehung keine Zukunftsperspektive mehr sehen und gegebenenfalls aggressive Aktionen setzen und die Preise anheben.

III. Aktiv auszuphasender Lieferant

Befindet man sich in der höchsten Eskalationsstufe, besteht Gefahr im Verzug, d. h. es müssen sofort alle Aktivitäten eines unverzüglichen „Resourcings“ gestartet werden. Dieser Fall tritt am häufigsten aufgrund einer drohenden Insolvenz, oder

³⁰⁴ Vgl. Hahn 2016, S. 29-30

unlösbarer Qualitätsproblemen auf. Der Prozess ist in nahezu allen Fällen mit einem hohen Kostenaufwand verbunden, da sich Getriebekomponenten nicht ohne langwierige Erprobungen verlagern lassen. In Falle von Systemkomponenten, wie beispielsweise Getriebelager oder Kupplungs-Komponenten, sind auch Fahrzeugerprobungen beim OEM erforderlich. Die Situation erschwert sich massiv, wenn man Single-source-Lieferanten einsetzt.

8.5.2 Projekteinkauf

Der Projekteinkauf sollte sich auf folgenden primären Aufgabenbereich fokussieren: die bestmögliche Erfüllung der Erwartungen der externen und internen Kunden (Projektleitung) durch Erreichen der Ziele, Preis, Termin und Qualität. Des Weiteren sind die wesentlichsten Aufgaben die Unterstützung des Projektteams bei der Angebotslegung durch partnerschaftliche Integration von strategischen Lieferanten in den ersten Phasen eines Projektes sowie die Serienüberleitung der Projekte in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit den Lieferanten.

8.5.2.1 Hauptverantwortungsbereiche der Projekteinkaufsgruppe

- Lieferantenanfragen und Lieferantenauswahl
 - Erstellung der RFQ³⁰⁵-Basisunterlagen unter Berücksichtigung der Projektziele
 - Vertretung des Einkaufs im Angebotsteam
 - Kandidatenlisten gemeinsam mit dem strategischen Einkauf erstellen
 - Einberufung und Leitung von Lieferanten-Workshops
 - Informationsaufbereitung für die endgültige gemeinsame Lieferantenauswahl im Einkaufs-Team
 - Angebotsverifizierung und -verhandlung sowie das Erstellen der Vertragsabschlüsse
- Disposition von Erstmusterteilen
 - Bestellung und Überwachung der Prototypen
 - System-Befüllung für die Durchführung von Bestellungen

³⁰⁵ RFQ, Abkürzung für Request for Quotation, definiert eine Angebotseinholung in der Automobilindustrie

- Bestellabwicklung und Überwachung der Prototypenteile, Serienwerkzeuge und Erstmusterteile bis zur positiv abgeschlossenen Erstbemusterung bzw. Übergabe an Seriendisposition
- Abwicklung von Konstruktionsänderungen bzw. Ausstellung von Konstruktionsänderungsanträgen
- **Kostenkontrolle**
 - Vertretung der Abteilung bei Zielpreisfestlegung im Rahmen von Projekten
 - Überwachung von laufenden Kalkulationen
 - Kostenschätzung und Zielpreisfestlegung gemeinsam mit der Lieferantenentwicklung und dem strategischen Einkauf
 - Aufzeigen von Kostenabweichungen der erforderlichen Maßnahmen
 - Mitlaufende Kalkulation unter Einbezug von technischen Änderungen

8.5.2.2 Gewaltenteilung mit dem strategischen Einkauf

Es ist von besonders hoher Wichtigkeit, dass der Lieferant einen Mitarbeiter des Projekteinkaufs nicht als Erfüllungsgehilfen des strategischen Einkaufs ansieht. Eine derartige Situation findet man leider in vielen Unternehmen. Dies führt dazu, dass zwar die Bestellabwicklung in der Projektphase durch den Projekteinkäufer erfolgt, jedoch jede Eskalation im Falle von Problemen, wie Lieferverzögerungen oder wirtschaftlichen Diskrepanzen, immer über den strategischen Einkäufer wieder beim Lieferanten eingelastet werden muss, um Fortschritte zu erzielen. Der Lieferant reagiert nur auf Aktionen des strategischen Einkäufers, da dieser offensichtlich die Lieferantenentscheidung treibt. Es ist daher wichtig, dass der Projekteinkäufer der Prozesseigner der Lieferantenauswahl in der Projektphase ist und dies dem Lieferanten auch so kommuniziert wird. Der Input seitens des strategischen Einkaufs liegt in der Vorgabe von idealen und strategischen Lieferanten für den Anfrageprozess. Des Weiteren unterstützt der Commodity-Experte aus dem strategischen Einkauf die detaillierte Kostenanalyse und Plausibilitätsprüfung von Angeboten aus Best-Cost-Countries. Tritt der Projekteinkäufer als Leiter der Verhandlungen im Rahmen von Lieferantenworkshops auf, verschafft sich dieser den nötigen Respekt beim Zulieferanten, um auch entsprechend aktiv die Projektarbeit abzuwickeln können, ohne immer wieder auf die Hilfe des strategischen Einkäufers zurückgreifen zu müssen.

8.5.3 Serieneinkauf

Der Aufgabenbereich der Serieneinkaufsgruppe besteht in der Unterstützung der Serienproduktion durch Roh-, Fertigteile oder Module. Nach erfolgreichem Start of Production (SOP), sprich Serienanlauf, wird die Teileverantwortung vom Projekteinkäufer an den Serieneinkäufer übergeben. Wie zuvor zum Thema Gewaltenteilung zwischen Projekteinkauf und strategischem Einkauf beschrieben, muss eine ähnliche Vorgehensweise auch für diesen Bereich gelten. Im Falle von Lieferantenwechsel in Serie muss der Leiter der Verhandlungen und Leader der Workshops eindeutig der Serieneinkäufer sein, um entsprechend ernst genommen zu werden. Der Serieneinkauf liefert wiederum eine Auswahl an potenziellen Partnern für den Anfrageprozess. Die Hauptaufgaben eines Serieneinkäufers sollten wie folgt festgelegt werden:

- Aufbau eines Lieferantenstammes pro Technologie zu den Weltmarktpreisen bei Sicherstellung der Qualität und Lieferbereitschaft
- Kaufmännische Abwicklung von Teileänderungen
- Preisänderungen, Rationalisierungen und Buchungsaufgaben
- Preis- und Vertragsverhandlungen (in Zusammenarbeit mit dem strategischen Einkauf) mit Serienlieferanten
- Unterstützung der Teiledisposition bei Eskalationsfällen
- Entwicklung von Leistungs-, Kosten- und Strukturkennzahlen einerseits, sowie die Verfolgung/Kontrolle dieser Kennzahlen andererseits
- Installation und Nutzung moderner Einkaufstools, wie z. B. WWW, e-Purchasing,
- Kennzahlen-Reporting sowie Anpassung der Vertragsbedingungen an die Notwendigkeiten des Marktes

8.5.4 Lieferantenentwicklung/Supplier Quality Development

Wie in Kapitel 1 einleitend beschrieben, wurde der Paradigmenwechsel zurück zu einem vermehrten Local Sourcing verstärkt, indem viele Einkaufsorganisationen der Automobilhersteller und deren Zulieferanten nach diversen Global-Sourcing-Misserfolgen den Bereich Lieferantenentwicklung an die zentrale Qualitätsorganisation angegliedert und aus dem Einkauf gelöst haben. Diese Organisation entspricht keinesfalls einer modernen Beschaffungsorganisation.

Die Lieferantenentwicklung muss als integraler Bestandteil dieser Organisation ebenfalls das aktive Ziel verfolgen, ein wettbewerbsfähiges Portfolio an globalen Lieferanten zu schaffen, und sich nicht ausschließlich auf reine Qualitätstargets fokussieren. Im Zielekatalog der Lieferantenentwicklung muss neben den typischen Zielen, wie Incidents oder Part per Million, auch ein gruppenübergreifendes Kostenziel festgelegt werden. Die Hauptaufgaben der Gruppe werden wie folgt festgelegt:

- Unterstützung Serieneinkauf, strategischer und Projekt-Einkauf:
 - Plausibilitätsprüfung der techn. Unterlagen (Zeichnungen, Lastenhefte etc.)
 - Unterstützung und Mitarbeit bei Kostenschätzung/Zielpreisfestlegung
 - Abwicklung von Konstruktionsänderungen bzw. Ausstellung von Konstruktionsänderungsanträgen
 - Unterstützung bei der Lieferantenauswahl
 - Aktive Unterstützung der Suche und Auditierung von wettbewerbsfähigen Lieferanten sowohl in der näheren Umgebung als auch global im Sinne eines übergreifenden Prozesses
- Technische Lieferantenbeurteilung als Entscheidungshilfe für die Nominierung eines zukünftigen Serienlieferanten
 - Mitwirken bei der Beantwortung von technischen Rückfragen von Lieferanten, sowie Support bei Angebotsverifizierung
 - Mitwirken bei Lieferantenworkshops
 - Beeinflussung bei der Lieferantenauswahl
 - Koordination und Durchführung von Lieferantenbesuchen vor Ort zur Lieferantenauswahl und zur Überwachung des Produktionsfortschrittes sowie Teilnahme bzw. Durchführung von System-/Prozessaudits
- Produktionsüberwachung beim Lieferanten
 - Verantwortlich für alle fachlichen Absprachen und Festlegungen, die mit dem Lieferanten getroffen werden
 - Unterstützung der Konstruktion bei der fertigungsgerechten Gestaltung des Produktes (Anspruch auf prozesssichere Fertigung)

- Festlegung der Anforderungen an die Herstellprozesse, Unterstützung der Fertigungsplanung, Kapazität, Korrektur- und Verbesserungsmaßnahmen
- Änderungsabwicklung (Prüfung, Mithilfe bei der Kostenanalyse)
- Überwachung und teilw. Unterstützung des Lieferanten bei der Auslegung von Modellen, Werkzeugen und Vorrichtungen (Prototypen bis Serie), Einbringung von MPT-Erfahrungen bei der Bearbeitung von gleichen oder ähnlichen Teilen, technische Koordination bei Verlagerung von bereits im Haus eingerichteten Umfängen
- Überprüfung des Notfallplanes und der Ausfallstrategie des Lieferanten
- Überwachung der Werkzeug- und Vorrichtungsherstellung und Einleitung notwendiger Korrekturmaßnahmen für folgendes Teilespektrum: Rohteile: Leichtmetall-, Druck-, Kokillen-, Sandgussteile, Schmiedeteile, Stahlgussteile, Stanz-, Kaltpressteile, Einleitung und Überwachung der Qualitätsvorausplanung APQP, Product and Part Approval (PPAP)³⁰⁶, Run@Rate (R@R)³⁰⁷ etc.

8.6 Adaptierung des Basismodells zur finalen globalen Organisation auf Grundlage eines Lead-Buyer-Konzeptes

Durch eine zeitgemäße Organisation auf Basis eines adaptierten Lead-Buyer-Konzeptes ist es möglich, entsprechend erfolgreich am globalen Markt zu agieren und nicht erschlossene Einkaufspotenziale zu heben. Der strategische Einkauf mit einem Lead-Buyer-Konzept wird in der optimalen Einkaufsorganisation eine zentrale Rolle spielen, da es die primäre Aufgabe dieses Bereiches ist, langfristige Lieferantenbeziehungen aufzubauen. Dieses Modell steht zum konträren Gegensatz des bei Volkswagen zu Beginn der 90er Jahre gelebten Prinzips. Der damalige Einkaufschef José Ignacio López de Arriortúa leitete die „Ära López“ ein.

Es wurde eine neue Form des Kostenmanagements eingeführt, welches aus den Mitarbeitern des Einkaufs „Krieger“ machte.³⁰⁸ Es kam zu brutalen Forderungen an Zulieferanten, welche

³⁰⁶ PPAP, Abkürzung für Process and Part Approval, bedeutet Teilefreigabe zur Serienproduktion.

³⁰⁷ Im Rahmen der Run@Rate Überprüfung (auch Leistungstest genannt) wird geprüft, ob die geplanten Zykluszeiten mit den tatsächlichen Zeiten übereinstimmen, um zu gewährleisten, dass die vertraglich festgeschriebene Kapazitätsausbringung auch tatsächlich erreicht werden kann.

³⁰⁸ Vgl. Kerkhoff 2011, S.14-20

vollkommen überzogen waren. Das einzige Ziel waren kurzfristige Kostenreduktionen. Wie auch schon zuvor bei General Motors bzw. bei Opel erzielte José Ignacio López de Arriortúa mit seinen „Kriegern“ Resultate, welche zuvor als vollkommen unrealistisch eingestuft wurden. Vielen Lieferanten wurde jedoch in dieser Zeit die Luft zum Atmen genommen, was einerseits zu einem Anstieg der Insolvenzen von Tier-1- und Tier-2-Lieferanten führte und andererseits die Lieferanten dazu zwang, bei der Qualität einzusparen. Letztendlich wurde die „Ära López“ durch eine Klage des ehemaligen Arbeitsgebers General Motors hinsichtlich Industriespionage beendet.³⁰⁹ Unter „López-Effekt“ versteht man heute noch die Belieferung von Zulieferanten mit billigen, aber mangelhaften bzw. qualitativ minderwertigen Teilen. Einer seiner „7 Krieger“ wurde auch sein Nachfolger bei Volkswagen: Francisco J. Garcia Sanz, welcher einen ähnlich harten, kurzfristigen Verhandlungsstil anwendet, wenn auch in etwas abgeschwächter Form gegenüber dem Lehrmeister.

8.6.1 Strategischer Einkauf mit implementiertem Lead-Buyer-Konzept

Die Situation in dezentralen Strukturen vor Implementierung eines Lead-Buyer-Konzeptes stellt sich folgendermaßen dar, da die Einkaufsorganisationen in verschiedenen Regionen, respektive Werken, vollkommen unabhängig voneinander agieren:

- Es gibt keinen Know-how-Transfer zwischen den einzelnen Bereichen
- Es gibt keine Economics of Scale aufgrund fehlender Volumeneffekte
- Es liegen oft vollkommen verschiedene Standards vor
- Es gibt einen Großteil von vielen kleinen Lieferanten mit geringem Zukaufanteil
- Keine gemeinsame Zieldefinition für dieselben Lieferanten (wird von den Lieferanten ausgenutzt)
- Keine durchgehende Datentransparenz, inhomogene Datensätze

In dieser optimalen Organisation ist der Lead Buyer einer Commodity verantwortlich, eine Strategie für diesen Zukaufbereich zu erarbeiten, und er hat indirekt auch eine Führungsfunk-

³⁰⁹ Vgl. Wimmer, Schneider, Blum 2010, S. 90 f.

tion inne, da die anderen Supportfunktionen eine entsprechende Unterstützung leisten, obwohl der Lead Buyer selbst in die lokale/regionale Einkaufsorganisation eingebettet ist, die das größte Zukaufvolumen darstellt. Damit entsteht eine globale Einkaufsorganisation mit „zentralem Charakter“, wobei der operative Einkauf grundsätzlich „zentral“ agiert und die global erarbeiteten Strategien regional exekutiert. Jene Werke, welche nur einen geringen Zukaufanteil an einer Commodity ausweisen, können dann an den Vorteilen anderen Gruppen – mit weit höherem Einkaufsvolumen –, auch in Form von Rahmenverträgen, die vom Lead Buyer erstellt wurden, partizipieren. Grundsätzlich ist es auch möglich, ein derartiges Konzept zwischen rechtlich eigenständigen Unternehmen anzuwenden. Dies passiert auch häufig, wenn Mittelständler zusammenarbeiten bzw. diverse Unternehmen unter derselben Holding, sprich Dachgesellschaft angeordnet sind und eigenständig einkaufen, jedoch ihre Einkaufsmacht ausbauen möchten und Bündelungseffekte generieren wollen, ohne die Eigenständigkeit zu verlieren.³¹⁰

Die wichtigste Aufgabe fällt, wie beschrieben, dem strategischen Einkauf zu, wobei dieser Bereich ein Lead-Buyer-Konzept leben muss, um entsprechende Kostenpotentiale in Low-Cost-Country-Regionen im Sinne von Global Sourcing generieren zu können. Unter Lead-Buyer-Konzept versteht man eine Art von Verschmelzung des klassischen Zentraleinkaufs (mit all seinen Vor- und Nachteilen) und einem klassischen dezentralen System, das eigentlich ohne separierte Einkaufsabteilung arbeitet, und kombiniert die positiven Aspekte dieser zwei extremen Formen einer Einkaufsorganisation. Die in den Kapiteln 6 und 7 durchgeführten Analysen liefern als Ergebnis, dass sich eine optimale Einkaufsorganisation eines Getriebeherstellers für folgende Commodities global organisieren muss:

- Schmiedeteile
- Sinterteile
- Gussbauteile
- Getriebelager

Dabei übt jeweils ein regionaler Commodity-Einkäufer zusätzlich die globale Lead-Buyer-Funktion aus. Konsequenterweise übernimmt jene Region die Lead-Buyer-Funktion, welche die beste Lieferantenstruktur aufweist. Der jeweilige Lead Buyer berichtet in seiner zusätzlichen

³¹⁰ Vgl. Boutellier, Zagler 2000, S. 67 f.

Funktion an einen globalen Commodity-Direktor, der die Koordination der weltweiten Sourcing-Initiativen verfolgen muss und seinem Lead Buyer entsprechende Ziele vorgibt. Die gemeinsame Lieferantenentscheidung erfolgt im Zuge eines Sourcing Councils. (siehe Kapitel 8.7) Es ist der Vollständigkeit halber anzumerken, dass es sich keine Einkaufsorganisation finanziell leisten kann, für jede Commodity einen eigenen strategischen Einkäufer einzusetzen, welcher dann gegebenenfalls auch Lead Buyer ist.

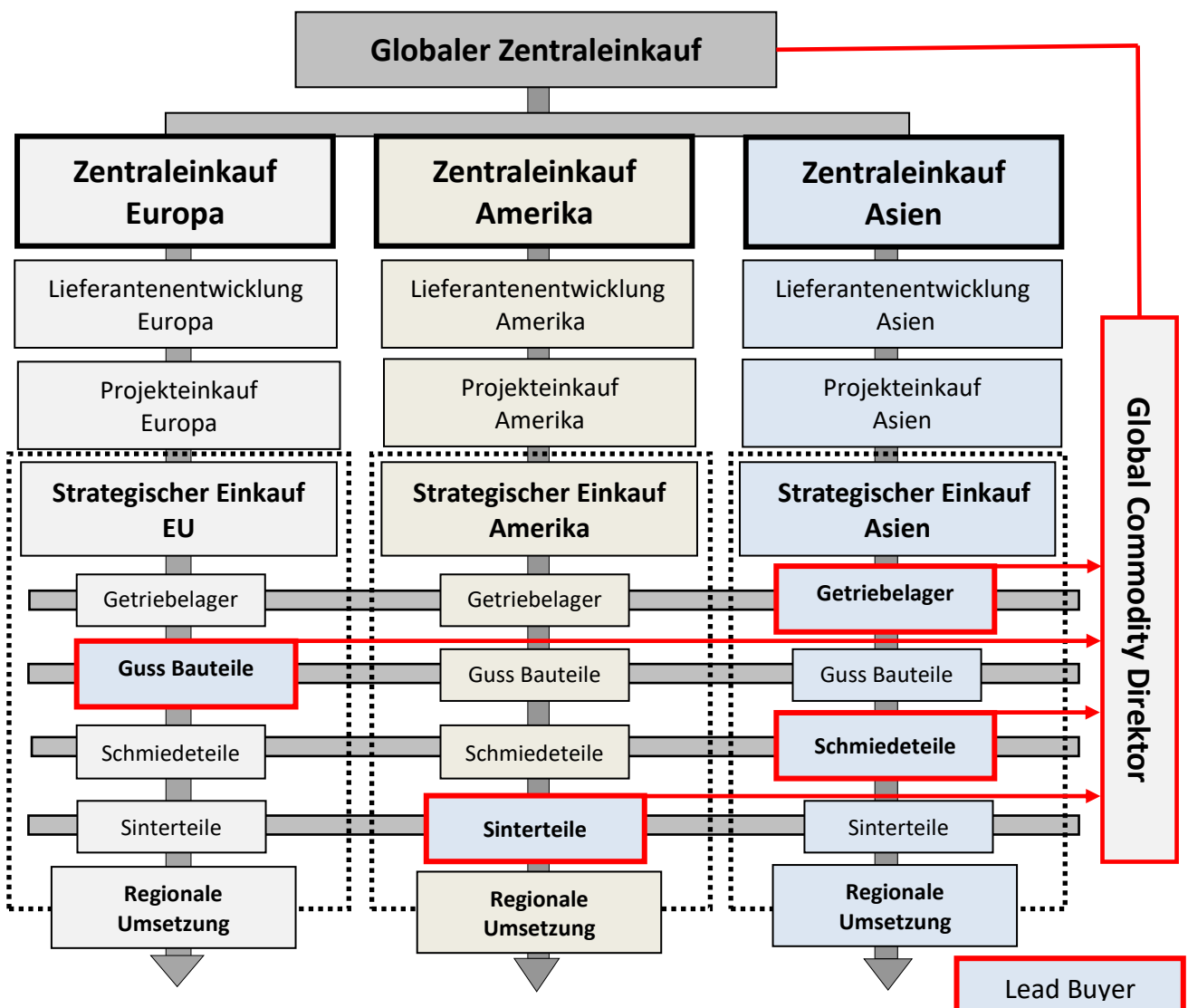


Abbildung 72: Finale Organisationsstruktur

In der Tat hat in der Automobilindustrie jeder strategische Einkäufer die Verantwortung für mehrere Commodities. Handelt es sich daher um eine ausschließlich regionale Commodity, berichtet der strategische Einkäufer im Rahmen dieser Verantwortung an den regionalen Leiter des strategischen Einkaufs. In der Verantwortung für eine globale Commodity berichtet

dieser an den globalen Lead Buyer, wobei alle globalen Lead Buyer in ihrer Funktion letztendlich an einen globalen Commodity-Direktor berichten. Dieser empfängt seine Ziele direkt vom globalen Zentraleinkaufschef und gibt diese top down wieder an die Lead Buyer weiter. Strategische Einkäufer in einem Lead-Buyer-Konzept sind daher in einer Matrix-Funktion verankert und berichten abhängig von der Charakteristik der Commodity entweder an den regionalen oder den globalen Verantwortlichen. Durch diese Struktur können optimale Einkaufsergebnisse generiert werden, da – wie die Kostenstrukturanalyse gezeigt hat – der Fokus der Organisation auf jene Komponenten abzielt, welche die optimalen globalen Potenziale heben können.

8.6.2 Prämissen für eine wirkungsvolle Implementierung eines Lead-Buyer-Konzeptes in einer globalen Beschaffungsorganisation

Um eine Struktur mit einem strategischen Einkauf auf Basis eines Lead-Buyer-Konzeptes erfolgreich in der Organisation verankern zu können, müssen folgende Voraussetzungen geschaffen werden:

a. Commitment des Managements

Als Grundprämisse für den Erfolg des Lead-Buyer-Konzeptes gilt – wie so oft – ein top down Commitment des Managements. Die Funktion des Lead Buyers und der Grundgedanke des Konzeptes müssen von allen Fachbereichen akzeptiert werden. Einer der wesentlichsten Nachteile muss vom Management mitgetragen werden: Man muss bei diesem Konzept oft mit langen Prozesszeiten rechnen, da die Lead Buyer Sourcing Councils nur in periodischen Zeitabständen tagen können. Es kann daher zu Verzögerungen kommen, wenn sich nicht alle Beteiligten strikt an die Einhaltung der Prozesse halten.

b. Akzeptanz der „gemeinsam getroffenen“ Entscheidung

Es ist zweifellos erforderlich, dass alle Entscheidungsträger in den Prozess der Lieferantenscheidung in Form eines Sourcing Councils miteingebunden werden und dann letztendlich unter der Führung des Lead Buyers eine „global-optimale“ Entscheidung getroffen wird. Es kann der Fall eintreten, dass eine derartige Entscheidung im singu-

lären Fall auch einen temporären Nachteil für ein einzelnes Werk darstellen kann, jedoch im Sinne des Gesamtkonzerns optimal ist. Auch in diesem Fall muss die Entscheidung mitgetragen werden und darf nicht später torpediert bzw. schlechtgemacht werden. Aus diesem Grund muss der Lead Buyer mit der Vollmacht ausgestattet sein, auf Basis der Vorschläge aller Teammitglieder eine, für das gesamte Unternehmen, bindende Entscheidung treffen zu dürfen.

c. Schaffen einer Datentransparenz

Es muss zuallererst die Möglichkeit geschaffen werden, dem Lead Buyer und allen Mitgliedern des Verbandes einer globalen Commodity einen Zugriff auf die vollkommen identen Datensätze zu gewährleisten. Ohne ein derartiges Informationssystem zu implementieren, das für die jeweilige Commodity „auf Knopfdruck“ alle Lieferantendaten, wie Umsätze pro Werk und global, Duns-Nummern, Rahmenverträge, Organigramme, Commodity Codes liefert, ist ein derartiges System zum Scheitern verurteilt. Jeder betroffene Einkäufer muss von seinem lokalen Standort aus in der Lage sein, auf denselben Informationslevel zuzugreifen. Dies ist die Prämisse, um die erforderlichen Komponenten – zu den besten Konditionen – beim idealen Lieferanten beschaffen zu können.

d. Standardisierung der internen Abläufe

Um erfolgreich zu sein, ist es auch erforderlich, eine Produktstandardisierung durchzuführen. Dieser Ansatz ist zwar grundsätzlich unabhängig vom Lead-Buyer-Konzept zu sehen, jedoch ist es wesentlich einfacher, vernünftige Rahmenverträge nach einer generierten Volumenbündelung zu erarbeiten, wenn zuvor die Produktvarianten in enger und offener Kooperation mit dem Engineering reduziert wurden. Im Rahmen der Implementierung eines Lead-Buyer-Konzeptes muss auch eine Harmonisierung der Prozesse erfolgen, um Zweideutigkeiten, Informationsmissstände und Fehlentscheidungen zu vermeiden.

e. Auswahl eines geeigneten und anerkannten Lead Buyers

Die wichtigste Eigenschaft eines Lead Buyers muss die Teamfähigkeit sein, da es sich um eine interdisziplinäre Führungsfunktion, mit Mitarbeitern aus anderen Regionen und unterschiedlichen Kulturen handelt. Abgesehen vom perfekten Englisch muss der

Lead Buyer reisefreudig sein, kommunikativ, sämtliche Einkaufstools beherrschen und ein Experte in der ihm zugeteilten globalen Commodity sein.

8.6.3 Vorteile der Lead-Buyer-Struktur und Anforderungen an die Organisation

a) Zusammengefasst zählen zu den wichtigsten Aufgaben eines Lead Buyers folgende Positionen:

- Schaffen einer ausreichenden Datentransparenz zwischen Werken und Regionen in Bezug auf Lieferantenumsätze, Lieferantenkonditionen und die Produktionsstätten
- Aggressives und nachhaltiges Pushen einer globalen Lieferantensuche und Einbindung
- Erstellen einer obligatorischen Bidders List, welche den Projekteinkauf bei Neuprojekten und den Serieneinkauf bei Verlagerungen unterstützen soll
- Aktive Volumenbündelung und Bereitstellung von detailliertem Commodity-Know-how, wie beispielsweise Zielkostendefinition auf Basis einer Prozesskostenrechnung
- Erstellen einer globalen Commodity-Strategie, welche von den regionalen Werken exekutiert werden muss
- Einnehmen einer führenden Rolle bei Lieferantenverhandlungen

b) Vorteile der neuen Struktur

- Generierung einer optimalen Volumenbündelung, welche Hand in Hand mit einer Lieferantenreduktion geht
- Diese Initiative führt zu einer gravierenden Kostenreduktion

Es erfolgen gemeinsame Lieferantenuntersuchungen und Verhandlungen

- Durch eine detaillierte Datentransparenz können sozusagen auf Knopfdruck Basisdaten abgezogen werden, um sich für Verhandlungen optimal vorzubereiten

8.7 Lieferantenentscheidungsfindung mittels Sourcing Council unter der Leitung des Lead Buyers

Wie zuvor beschrieben, entsteht der Beschaffungsbedarf innerhalb der adaptierten Einkaufsorganisation entweder in der Projekteinkaufsgruppe oder Serieneinkauf in den jeweiligen Regionen, d.h. entweder muss ein Lieferant für ein neues Projekt gefunden werden, oder es gibt einen spezifischen Auslöser für ein erforderliches Re-Sourcing eines bestehenden Lieferanten innerhalb der Serienproduktion. Dabei wird unterschieden, ob die Commodity einen regionalen oder einen globalen Charakter aufweist.

8.7.1.1 Lieferantenauswahlprozess bei regionalen Commodities

Handelt es sich um ein Bauteil aus einer rein regionalen Commodity, tritt der Bedarfsträger an den zuständigen Projekteinkäufer heran und erhält von diesem aus der freigegebenen Lieferantenliste eine Vorschlagsliste an idealen Kandidaten für den spezifischen Bauteil. Die Anfrage wird dann durch den Projekteinkäufer über ein elektronisches Anfragesystem an die potenziellen Kandidaten übermittelt. Nach Erhalt der Angebote unterstützen der strategische Einkäufer bei der Kostenanalyse sowie die Lieferantenentwickler bei der technischen Verifikation des Angebotes. Danach erfolgen ein short listing³¹¹ und eine Einladung der Kandidaten zum Lieferantenworkshop, wobei entscheidend ist, dass der Projekt- bzw. Serieneinkäufer diese Workshops leiten muss, um gegenüber dem Lieferanten klar signalisieren zu können, dass dieser Entscheidungsfindungsprozess durch die operativen Einkaufsbereiche geleitet wird. Nach finaler Evaluierung im Team wird eine gemeinsame Lieferantenentscheidung getroffen. Alle weiteren Schritte im Projektfortschritt (Neuprojekt oder Verlagerungsprojekt in der Serie) werden durch den Projekteinkäufer abgewickelt.

8.7.1.2 Lieferantenauswahlprozess bei globalen Commodities

Bei einer globalen Commodity (Schmiedeteile, Sinterteile, Gussbauteile, Getriebelager) ist die Einbindung des Lead Buyers erforderlich. Wie schon im Fall einer regionalen Commodity, wendet sich der Bedarfsträger an den zuständigen Serieneinkäufer der Region. Wie in Abbildung

³¹¹ Einschränkung auf maximal drei bis fünf Lieferanten

72 dargestellt, kann der regionale strategische Einkäufer selbst die Lead-Buyer-Funktion innehaben, oder diese wird durch einen Kollegen aus einer anderen Region verantwortet. Es ist im ersten Schritt des globalen Lieferantenentscheidungsfindungsprozesses die Verantwortung des regionalen strategischen Einkäufers, die Interaktion mit dem globalen Lead Buyer zu suchen. Globale Review Meetings sollten als Jour Fixe die der Leitung des globalen Commodity-Direktors (direkter Vorgesetzter aller Lead Buyer, siehe Abbildung 72) erfolgen in wöchentlichen Abständen stattfinden, um einen geregelten Prozessablauf zu gewährleisten.

Im Rahmen dieser Review Meetings wird dann in Abstimmung mit dem Lead Buyer eine optimale globale Bidders List für den Bauteil erstellt, die dann über den regionalen strategischen Einkäufer dem Projekt- bzw. Serieneinkäufer übermittelt wird. Der weitere Ablauf entspricht danach weitgehend dem Ablauf wie in Punkt 8.7.1.1 beschrieben, jedoch können der Einfachheit halber und im Sinne von Reisekosteneinsparungen erste Workshops in der Low-Cost-Country-Region durch Mitarbeiter durchgeführt werden und erst im zweiten Schritt bei einer konkreten Vergabeabsicht ein Lieferantenworkshop bzw. eine Endverhandlung in der Bedarfsregion unter der Leitung des Bedarfsträgers erfolgen. Die Lieferantenentscheidung wird wiederum im regionalen Team getroffen, jedoch ist der Lead Buyer vom regionalen strategischen Einkäufer über die Entscheidung in Kenntnis zu setzen. Dieser kann die Entscheidung durch ein Veto-Recht rückgängig machen, was zu einer weiteren Schleife im finalen Entscheidungsfindungsprozess führen würde. Sollte zwischen dem globalen Commodity-Direktor und dem regionalen Einkaufsleiter keine einvernehmliche Lösung möglich sein, muss eine Eskalation zur globalen Leitung des Zentraleinkaufs erfolgen und in diesem Gremium eine finale Entscheidung getroffen werden. Der Paradigmenwechsel zeigt sich auch in der neu konzipierten Einkaufsorganisation. Der Lead-Buyer der jeweiligen Commodity treibt die globale Strategie auf Basis der Ergebnisse der Kernkompetenz- und Kostenstrukturanalyse und überstimmt im Sourcing-Council regionale Bedürfnisse der Produktionswerke, falls dies erforderlich ist. Dieser neue Prozess führt zu massiven Änderungen in den Einkaufsentscheidungen und garantiert, dass global-optimale Entscheidungen getroffen werden, welchen fundierte und wissenschaftliche Untersuchungen zugrunde liegen.

9 Zusammenfassung, Verifizierung bzw. Falsifizierung der Hypothese und Interpretation der Ergebnisse

In diesem Kapitel wird nochmals das Wesentliche der Dissertation zusammengefasst, wobei besonders der Mehrwert des neu entwickelten Modells ausgehend von einer klassifikatorische Hypothese, hin zu einem für die Automobilindustrie wertvollen Werkzeug zur Reduktion der Einkaufskosten, ohne dabei die Qualitätsanforderungen außer Acht zu lassen, und einer optimierten Einkaufsorganisation hervorgehoben wird. Wie in der Einleitung der Dissertation dargestellt, wurden durch den Hype eines überzogenen und sehr aggressiven Sourcings von Komponenten in Asien für die getriebefertigende Automobilindustrie, durch mangelndes Qualitätsverständnis der Lieferanten in Fernost hohe Kosten generiert und bremsten die Motivation von Global Sourcing Aktivitäten in diversen Billiglohnländern nachhaltig und substanziell. Dabei wurden jedoch zu pauschale Ansätze getroffen und letztendlich durch ein bewusstes Local-Sourcing bei „Hoflieferanten“ Kostenpotenziale nicht genutzt. Eine Untersuchung der zeitgenössischen Literatur zum Stand der Wissenschaft erfolgte mittels „deep web“ in Datenbanken wie Google Scholar, Base, Econ-Biz und Mendeley und zeigte das klare Bild einer Forschungslücke. Es wurde aus diesem Grund im Rahmen dieser Arbeit die klassifikatorische Hypothese definiert, dass durch ein geeignetes Modell mittels Kernkompetenz- und Kostenstrukturanalyse perfekt global Sourcing fähige Getriebeteile definiert werden können, welche je nach Klassifikation optimal in Billigst-, Billig- oder technologisch-führenden Ländern beschafft werden können. Dabei wurde ein generell und allgemein anwendbares Modell generiert, wobei jedoch die Ergebnisse aufgrund der Inputdaten ausschließlich für Getriebekomponenten gültig sind.

9.1 Review der Untersuchungsmethodik sowie Verifizierung und Falsifizierung der Hypothese

Zur Beweisführung und Belegführung der Hypothese wurde eine Untersuchungsmethodik auf Basis der „Grounded Theory“ nach Corbin und Strauss gewählt, welche im Rahmen einer Branchenstudie mit den wichtigsten Getriebeherstellern der Industrie abgewickelt wurde. Obwohl seitens aller potenziellen Partner eine Studie als betrieblich äußerst innovativ eingestuft wurde und ein sehr hohes Interesse an der Entwicklung eines derartigen Modells bekundet

wurde, war es den Gesprächspartnern auch besonders wichtig, die Anonymität zu wahren, um keine fundamentalen Wettbewerbsnachteile durch Offenlegung der Daten zu generieren. Nach erfolgreichem Sampling waren schließlich vier Partner am gesamten Prozess beteiligt. An der reaktiven Datenerhebung mittels halb strukturierten Interviews haben in Summe 58 Personen aus repräsentativen Abteilungen (siehe Tabelle 14) der ausgewählten Partnerunternehmen teilgenommen. Die Meetings waren gezeichnet durch zirkulierende Abläufe, bis ein entsprechender Sättigungspunkt erreicht wurde. Die erhobenen Daten wurden qualitativ ausgewertet, wobei die Analyse sehr an die durch Mayring entwickelte Methode angelehnt erfolgte.

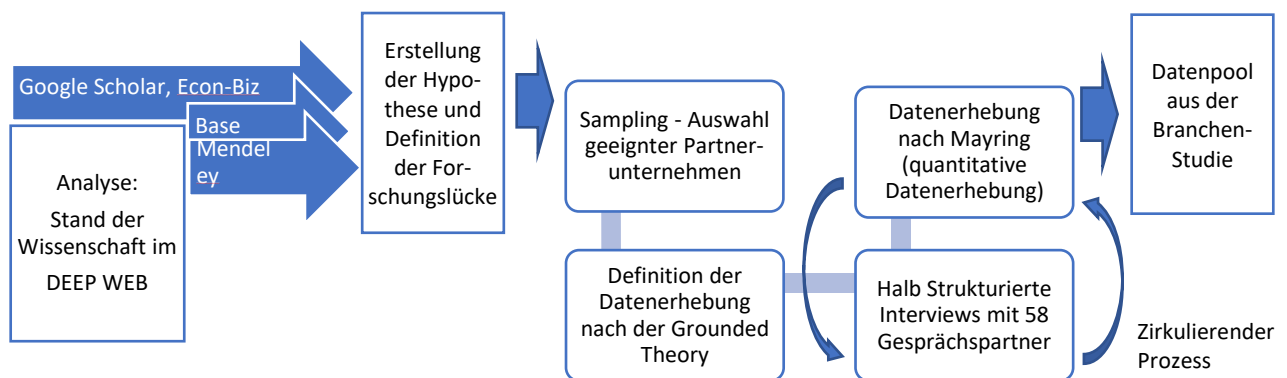


Abbildung 73: Datenerhebung

Mit dieser Datengrundlage wurde ein neues Modell einer Kernkompetenzanalyse entwickelt. Dieses Modell liefert eine klare Entscheidungsgrundlage, ob ein Getriebebauteil in der Hausfertigung produziert werden sollte, da es sich um ein Kernkompetenzteil handelt, oder dieses zugekauft werden soll. Als dritte Variante ergibt sich die Möglichkeit eine Make-or-Buy-Analyse, wobei in diesem Fall die Entscheidung auf rein monetären Grundlagen im direkten Vergleich zwischen Eigenfertigungskosten vs. Zukaufskosten erfolgt. Nach erfolgter Definition eines Referenzgetriebes (Verteilergetriebe mit Zentraldifferenzial mit zusätzlicher Geländeuntersetzung und Differenzialsperre), welche sich durch eine große Vielfalt an verschiedenen Teiltypen auszeichnet, wurden Parameter der Kernkompetenzanalyse für die Bauteile: Gehäuse links und rechts, Synchronisierung, Steuergerät, HY-Kette, Stellmotor, Lager, Planeten-hohlrad, Hauptwelle, Kupplungskolben und Kupplungskorb, Sonnenrad und Planetenräder, Flansche, Differenzialgehäuse und Differenzialdeckel, Stellhebel-Aktuatorik, Differenzialräder, Eingangskettenrad, Aktuatorik-Magnet, Kleinteile (Bolzen, Dichtringe, Schrauben etc.), Lamellenpaket, Schaltmuffe und Schaltnocke, Ölpumpe, Schaltgabeln, Steuerwelle, Kettenrad unten, Kupplungs-nabe, Steuernocke, Sensoren und Anlaufscheiben evaluiert und definiert.

Die von den Interviewpartnern bereitgestellten Daten wurden in das konzipierte Modell eingegeben und einem Review-Meeting vorgestellt. Dabei wurden diverse Korrekturen der ursprünglich eingegebenen Werte durchgeführt. Wie im Kapitel 6.3 dargestellt wurde anhand der ermittelten Daten eine Auswertung der Kernkompetenz-Zahlen durchgeführt, wobei von den jeweiligen Werten der Interviewpartner je Kompetenz ein Durchschnittswert gebildet wurde, um die Werte zu standardisieren und zu anonymisieren. Schließlich wurden alle Zahlen in der Kernkompetenz-Spirale des Referenzgetriebes zusammengeführt (siehe Abbildung 34). Diese Darstellung liefert eine klare Zuordnung der Komponenten hinsichtlich deren Kernkompetenz und somit die Basis für die Durchführung einer Kostenstrukturanalyse der Zukaufteile.

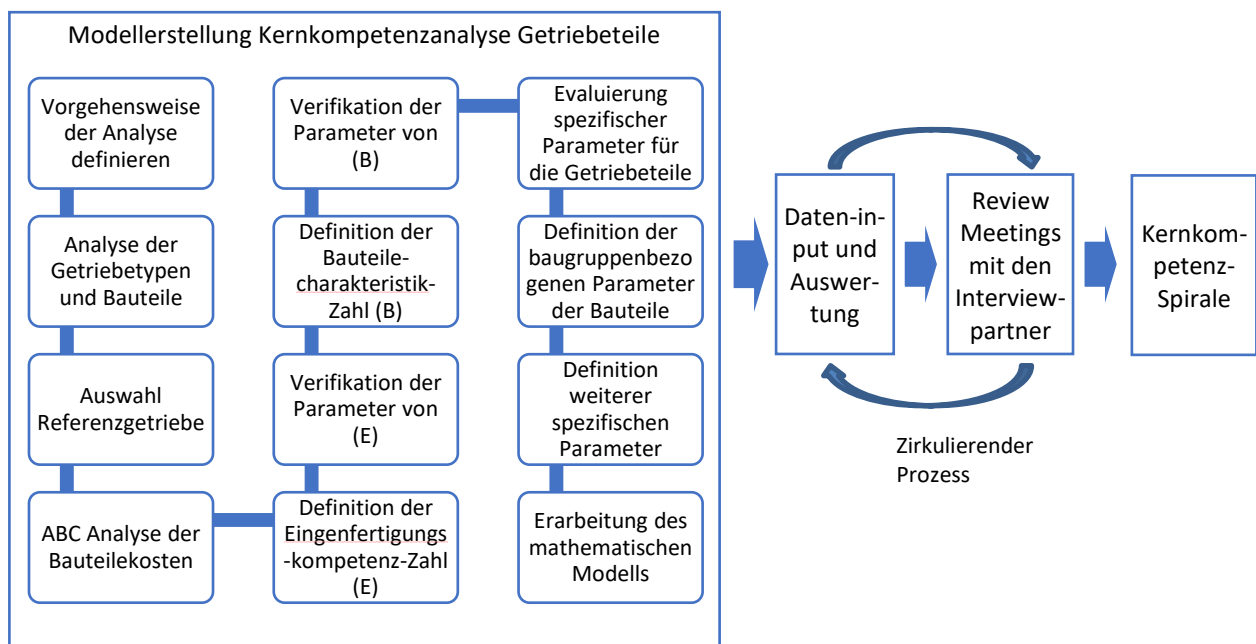


Abbildung 74: Ermittlung der Kernkompetenzen

Im ersten Schritt der Kostenstrukturanalyse wurden die Zukaufteile dabei nach Technologie gruppiert. Um die Kostenstrukturen detailliert verifizieren zu können, wurden die wichtigsten Prozesse evaluiert und hinsichtlich ihres Lohnkostenanteils analysiert. Ziel der Kostenstrukturanalyse ist es, ein klares Bild zu bekommen, welche Bauteile einen hohen Lohnkostenanteil, bei idealerweise geringem Prozessrisiko, aufweisen. Im ersten Schritt der Kostenstrukturanalyse wurden die Zukaufteile dabei nach Technologie gruppiert. Um die Kostenstrukturen detailliert verifizieren zu können, wurden die wichtigsten Prozesse evaluiert und hinsichtlich ihres Lohnkostenanteils analysiert. Ziel der Kostenstrukturanalyse ist es, ein klares Bild zu bekommen, welche Bauteile einen hohen Lohnkostenanteil, bei idealerweise geringem Prozessrisiko, aufweisen.

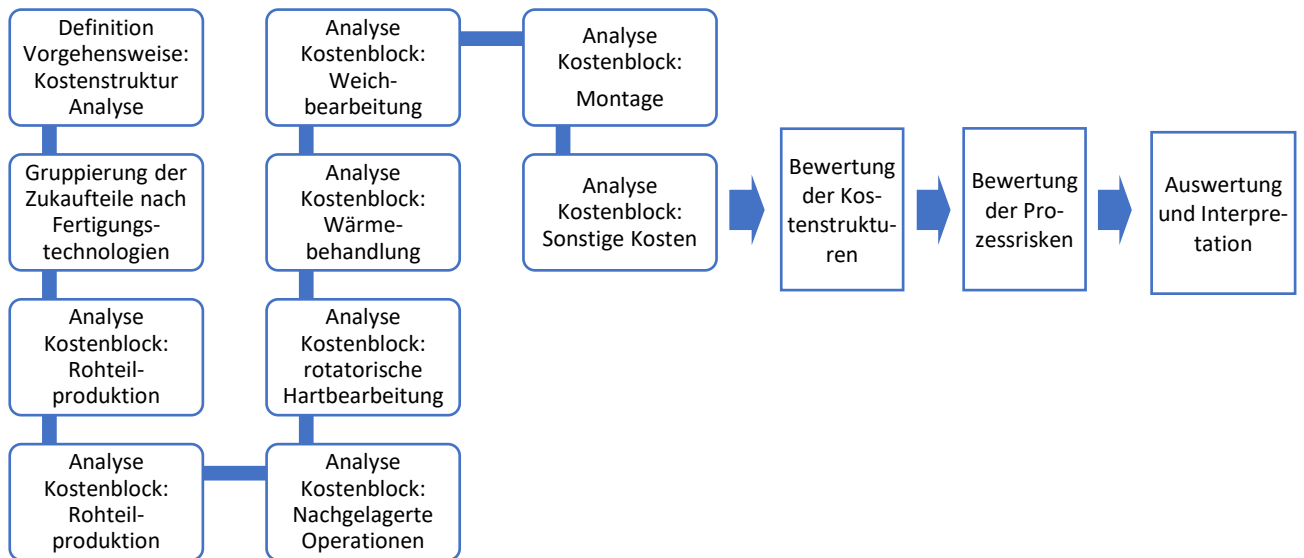


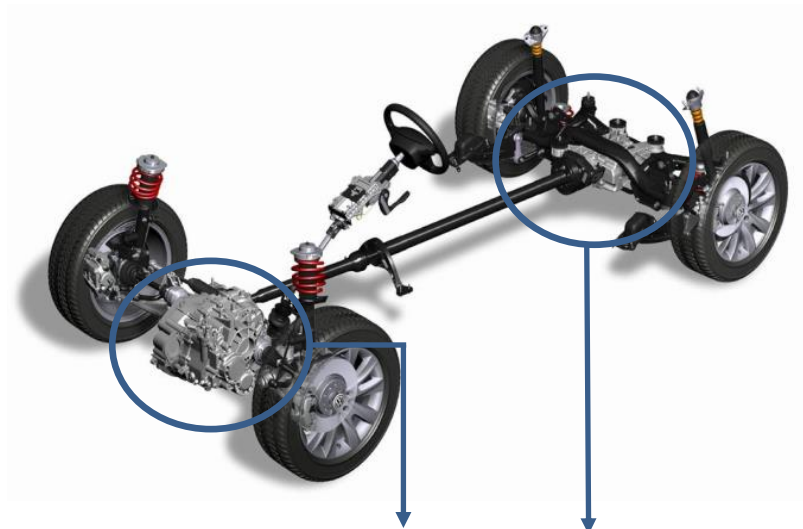
Abbildung 75: Ermittlung der Kostenstrukturen

Um die optimalen Sourcing-Regionen dem Ergebnis der Kostenstrukturanalyse zuordnen zu können, wurden die potenziellen Zielländer untersucht und die Sourcing-Teile den Ländern zugeordnet. Dabei wurden Kriterien erarbeitet, auf welche bei der Auswahl der Regionen ein besonderes Augenmerk zu legen ist. Im letzten Teil der Arbeit wurde eine von diesen Erkenntnissen abgeleitete Einkaufsorganisation konzipiert, welche in der Lage ist, diese neuen zukunftsorientierten Wege zu gehen.

9.2 Interpretation der Ergebnisse und Praxisnutzen

Die folgende Abbildung Nr. 76 zeigt die Zusammenfassung der Erkenntnisse als Ergebnis des neu entwickelten Modells. Laut aktueller Statistik wurden im Jahr 2017 73,45 Millionen Personenkraftwagen³¹² gebaut, wobei jedes dieser Fahrzeuge zumindest ein Getriebe benötigt. Im Falle eines Allradfahrzeuges kommt ein weiteres dazu, somit ergibt sich ein enormes Anwendungsspektrum. Die folgende Abbildung zeigt auch, dass der Paradigmenwechsel gemäß aufgestellter Hypothese vollzogen werden konnte und sich eine wissenschaftlich untermauerte Zuordnung von Teiletypen zu Länderkategorien darstellen lässt, bei der eine Optimierung der Materialkosten realisiert werden kann.

³¹² Vgl. Online: Statista: Weltweit jährlich hergestellte PKW [abgefragt 10/2018]



			High Cost Countries: Deutschland, Österreich, Japan, Spanien Portugal, Polen		
					Best Cost Countries: USA, Slowenien, Tschechien, Slowakei, Ungarn, Brasilien, Türkei
					Low Cost Countries: Korea Taiwan Russland Mexico, China
					Zukauf bei System Lieferanten
			Zwingende Eigenfertigung – Kernkompetenz		

Abbildung 76: Finales Ergebnis

Das Ergebnis zeigt, dass nur drei Teiletypen in technologieführenden Ländern zugekauft werden müssen, weil entweder die Komplexität dies erfordert, der Lohnkostenanteil zu gering ist oder die Kostenstruktur einen Zukauf in Billiglohnländern nicht rechtfertigt. Viele andere Komponenten bringen einen fundamentalen Kostenvorteil, wenn diese in Best Cost oder Low Cost Countries beschafft werden. Der Fokus sollte daher auf diese Bauteile gelegt werden, da ein optimaler Mix zwischen Einsparungspotenzial aufgrund eines hohen Lohnkostenanteils bei geringen Möglichkeiten zur Automatisierung und der Fertigungsprozesskomplexität vorliegt. Ein sehr wichtiges und transparentes Ergebnis wurde vor allem durch die Ermittlung der Kernkompetenz-Spirale erzielt, da sich ein klares Bild ergibt, welche Teile sich überhaupt als allgemeine Zukaufteile eignen und nicht entweder im Haus gefertigt werden sollen oder bei Systemlieferanten zugekauft werden müssen. Der Nutzen dieser wissenschaftlichen Arbeit liegt in der Erschöpfung neuer Einsparungspotenziale und neuer Wege für ein gezieltes Global Sourcing, weg von einem konservativen lokalen Beschaffungsprozess.

Diese Ergebnisse lieferten auch einen optimalen Input, um eine entsprechende Einkaufsorganisation für die Anforderungen eines global ausgerichteten Beschaffungsprozesses zu implementieren. Der Grundsatz „strategize globally – execute regionally“ ist das Kernelement einer solchen Organisation, welche eine globale Strategie mittels Lead-Buyer-Organisation vorgibt und dann regional umgesetzt werden muss. Der wesentliche Vorteil der geschaffenen Organisationsform ist die Gewichtigkeit einzelner Teammitglieder im Sourcing-Prozess, um insbesondere dem Lieferanten gegenüber eine starke Position einnehmen zu können und nicht nur als operatives Mitglied einer Organisation gesehen zu werden.

9.3 Ausblick

Das neu entwickelte wissenschaftliche Modell liefert insbesondere aufgrund der hohen Stückzahleneffekte in einer auf Plattformen aufgebauten Automobilindustrie, aber auch Nutzfahrzeugindustrie, wertvolle Ergebnisse. Das entwickelte Modell kann ebenfalls für jegliche Getriebetype und andere Produkte außerhalb der Fahrzeugindustrie angewendet werden, jedoch müssen hierfür die Parameter und die Gewichtungsfaktoren entsprechend angepasst werden. Besonders wichtig ist auch eine laufende Beobachtung des Marktes, da die Länderanalysen permanent aktualisiert werden müssen und besonders dynamischen Bedingungen unterliegen.

10 Literaturverzeichnis

Akpınar, M.; Vincze, Z. (2016). The dynamics of coopetition: a stakeholder view of the German automotive industry. In: Industrial Marketing Management. (Volume 57, Issue 1). S. 53-63

Arnold, U. (2000). New dimensions of outsourcing: a combination of transaction cost economics and the core competencies concept. In: European Journal of Purchasing & Supply Management. (Volume 6, Issue 1). S. 23-29

Arnolds, H.; Heege, F.; Röh, C.; Tussing, W. (2013). Materialwirtschaft und Einkauf – Grundlagen – Spezialthemen – Übungen. (12. Auflage). Wiesbaden: Gabler Verlag

Alford, D.; Sackett, P.; Nelder, G. (2000). Mass customisation—an automotive perspective. In: International Journal of Production Economics. (Volume 65, Issue 1). S. 99-110.

Ayoubi, I.M.; Mayer, D.I. H.F.; Riedmiller, D.I.G. (2010). Die neue Allradgeneration von BMW. In: ATZ-Automobiltechnische Zeitschrift. (Volume 112, Issue 11). S. 840-845.

Bach, N.; Brehm, C.; Buchholz, W.; Petry, T. (2012). Wertschöpfungsorientierte Organisation: Architekturen – Prozesse – Strukturen. Wiesbaden: Gabler Verlag

Barros, M.M.; Azevedo, S.G.; Dias, P.; Brójo, F.; Sattar, M.; Wei, C.; Wang, T. (2016). Supply chain sustainability assessment: the case of the automotive industry. Online: http://www.atlantispress.com/php/download_paper.php?id=25853882. [abgefragt 08/16]

Baur, C. (1990). Make-or-Buy Entscheidungen in einem Unternehmertum in der Automobilindustrie: Analyse und Gestaltungsempfehlung aus transaktionskostentheoretischer Sicht. München: VVF Verlag

Baur, C.; Hopfmann, S. (2013). Re-Design von Wertkette durch Make or Buy: Konzepte und Fallstudien. Wiesbaden: Springer Verlag.

Beinkämper, S. (2016). Zusammenarbeit von Entwicklung und Produktion für moderne Getriebebauteile. In: ATZ – Automobiltechnische Zeitschrift, (Nummer 118, Ausgabe 5). S. 64-67

Bickwit, G.; Ornelas, M.; Turner, J.L. (2016). Preferential Trade Agreements and Global Sourcing. Online: <https://site.stanford.edu/sites/default/files/bickwitornelasturner27march2016.pdf>. [abgefragt 08/16]

Böge, A. (2011). Handbuch Maschinenbau: Grundlagen und Anwendungen der Maschinenbau-Technik. (20., überarbeitete und aktualisierte Ausgabe). Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag

Boutellier, R.; Zagler, M. (2000). Kooperative Beschaffung. In: Kaluza, B.; Blecker, T. (Hrsg.) (2000). Produktions- und Logistikmanagement in virtuellen Unternehmen und Unternehmensnetzwerken. Heidelberg: Springer. S. 89-117

Braess, H.H.; Seiffert, U. (2013). Vieweg Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. (7. Auflage). Verlag: Braunschweig [u.a.]: Vieweg Verlag

Brandes, O.; Brege, S.; Brehmer, P.O. (2013). The strategic importance of supplier relationships in the automotive industry. In: International Journal of Engineering Business Management, (Volume 5, Issue 17). S. 1-10

Brühl, T. (2016). Hinweise zur Formulierung von Thesen, Hypothesen und Annahmen [Leitfaden der Goethe-Universität, Frankfurt am Main, Fachbereich 03: Institut für Politikwissenschaft], online: http://www.fb03.uni-frankfurt.de/46036826/thesen_hypothesen_annahmen.pdf [abgefragt 02/2018]

Buchholz, L.; Gerhards, R. (2016). Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung. In: Buchholz, L.; Gerhards, R. (Hrsg.) (2016). Internes Rechnungswesen. Kosten- und Leistungsrechnung, Betriebsstatistik und Planungsrechnung. Heidelberg: Springer Verlag. S. 21-43

Bullinger, H.-J.; Warnecke, H.-J.; Westkämpe, E. (2003). Neue Organisationsformen im Unternehmen: Ein Handbuch für das moderne Management. (2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage). Berlin: Springer Verlag

Burgess, D.J. (2016). Epigenomics: Custom remodelling. In: Nature Reviews Genetics. (Volume 17, Issue 3). S. 126-127

Buvik, A.; Andersen, O. (2015). The effect of multiple sourcing and bilateral dependency on buyer control in industrial buyer-seller relationships. In: International Journal of Procurement Management. (Volume 8, Issue 4), p. 441-456.

Christopher, M. (2016). Logistics & supply chain management. (5th edition). London: Pearson Higher Education

Cohen, M.A.; Cui, S.; Ricardo, E.; Huchzermeier, A.; Kouvelis, P.; Lee, H.L.; Tsay, A.A. (2016). Benchmarking global production sourcing decisions: where and why firms offshore and reshore. Georgetown McDonough School of Business Research Paper No. 2791373 and Stanford University Graduate School of Business Research Paper No. 16-28. Online: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2791373## [abgefragt 08/16]

Corbin, J.; Strauss, A. (2014). Basics of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory. Los Angeles [u.a]: Sage publications

Conrad, K.-J. (2015). Taschenbuch der Werkzeugmaschinen. 3., neu bearbeitete Auflage. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag

Cordts, J. (2013). ABC-Analyse (Gabler Studentexte), in: BME, (Hrsg.) (2013). Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.v., Leinfelden-Echterdingen: Konradin Verlag

David, H.; Dorn, D.; Hanson, G.H. (2016). The china shock: learning from labor market adjustment to large changes in trade (No. w21906). Online: <http://hdl.handle.net/1721.1/101757> [abgefragt 08/16]

Denkena, B.; Toenshoff, H.K. (2011). Spanen: Grundlagen. 3., bearbeitete und erweiterte Auflage. Heidelberg [u.a.]: Springer Verlag

Dennis, P. (2016). Lean Production simplified: A plain-language guide to the world's most powerful production system. (3rd edition). Boca Raton: CRC Press

Dressler, S. (2016). Die Rolle des Controllings im Wandel der Sourcing-Funktion. In: Erfolgsfaktor Controlling: Der Controller als Inhouse-Consultant. Krings, U. (Hrsg.) (2016). Springer Fachmedien Wiesbaden. S. 97-122

Dickie, H. F. (1951). ABC inventory analysis shoots for dollars, not pennies. In: Factory management and maintenance (Ed.). 109 Jg., New York: Factory management and maintenance, McGraw Hill, p. 92-94

Diez, W. (2015). Automobil-Marketing: erfolgreiche Strategien, praxisorientierte Konzepte, effektive Instrumente. (6., vollständig überarbeitete Auflage). München: Verlag Franz Vahlen.

Disselkamp, M.; Schüller, R. (2004): Lieferantenrating – Instrumente, Kriterien, Checklisten. Wiesbaden: Gabler Verlag

Djabarian, E. (2002). Die strategische Gestaltung der Fertigungstiefe: Ein systemorientierter Ansatz am Beispiel der Automobilindustrie. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag

Dobler, H.; Führer, A.; Keubühl, D.; Züger R.M. (2011). Organisation und Projektmanagement für technische Kaufleute und HWD: Grundlagen mit Beispielen, Repetitionsfragen und Antworten sowie Übungen. 3., überarbeitete Auflage. Zürich: Compendio Bildungsmedien Verlag

Doege, E.; Behren, B.-A. (2010). Handbuch Umformtechnik: Grundlagen, Technologien, Maschinen. (2. Auflage). Heidelberg [u.a.]: Springer Verlag

Drake, M. (2012). Chapter 3 Global Sourcing: from Global Supply Chain Management, Harvard Business Publishing. Online: <https://hbr.org/product/global-supply-chain-management-chapter-3-global-sourcing/BEP090-PDF-ENG> [abgefragt 08/16]

Dost, J.R. (2014). Produktionsverlagerungen deutscher Unternehmen nach China – Eine neo-institutionalistische Perspektive. In: Szyperski, N.; Winand, U.; Griesse, J.; von Kortzfleisch, H; Theuvsen, L.; Leimeister, J.O. (Hrsg.) (2014). Planung, Organisation und Unternehmungsführung, Band 134, Köln: Lohmar Verlag

Heinrich, B.; Döring, P.; Klüber, L.; Nolte, S.; Simon, R. (2004). Mechatronik: Grundlagen und Komponenten. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag

Ebel, M.; Hofer, M. (2014). Automotive Management – Strategie u. Marketing in der Automobilwirtschaft. (2. Auflage). Berlin [u.a.]: Springer Gabler Verlag

Eberhard, K. (1999). Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie. 2. Auflage. Stuttgart [u. a.]: Kohlhammer.

Eberhard, A; Kollmann, K; Bartel, A; Dittrich, O; Barwell, F.-T.; Cole, J.A.; Niemann, G; Winter, H; Kelley, B.W.; Pedersen, R; Madelung, G; v. Thüngen, H; Just, W; Cameron, A; Strelow, H.; Klemming, S.G.; Pohl, F. (1956). Getriebe Kupplungen Antriebselemente: Vorträge und Diskussionsbeiträge der Fachtagung „Antriebselemente“. Braunschweig: Vieweg+Teubner Verlag

Elmuti, D.; Kathawala, Y. (2000). The effects of global outsourcing strategies on participants' attitudes and organizational effectiveness, In: International Journal of Manpower. (Volume 21, Issue 2). S. 112-128

Enright, M.J. (1998). Regional clusters and firm strategy. In: Chandler, A.D.; Hagstrom, P.; Sölvell, Ö. (Ed.) (1998). The dynamic firm: the role of technology, strategy, organization, and regions. Oxford: Oxford University Press. S. 315-342

Esen, H.; Hatipoğlu, T.; Boyacı, A.İ. (2016). A fuzzy approach for performance appraisal: the evaluation of a purchasing specialist. In: Merelo, J.J.; Rosa, A.; Cadenas, J.M.; Dourado, A.; Madani, K.; Filipe, J. (Eds.) (2016). Computational intelligence, international joint conference, IJCCI 2014 Rome, Italy, October 22-24, 2014 revised selected papers, Cham: Springer International Publishing Switzerland. S. 235-250

Faust, P., Yang, G. (2013). Praxisbeispiele China Sourcing und Wertschöpfung in China—Kompetenz chinesischer Lieferanten. In: Faust, P. Yang, G. (Hrsg.) (2013). China Sourcing - Beschaffung, Logistik und Produktion in China. Berlin [u.a.]: Springer Verlag. S. 123-129

Foerstl, K.; Kirchoff, J.F.; Bals, L. (2016). Reshoring and insourcing: drivers and future research directions, In: International journal of physical distribution & logistics management. Volume 46, Issue 5). S. 492-515

Fournier, G.; Donada, C. (2016). Future Business Models and Shapers for the Automotive Mobility?. In: Proff, H.; Fojcik, T. (Hrsg.) (2016). Nationale und internationale Trends in der Mobilität: Technische und betriebswirtschaftliche Aspekte. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 27-41

Fritz, A.H.; Schulze, G. (2015). Fertigungstechnik. (11. Auflage). Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Fröhlich, E.; Lingohr, T. (2010). Gibt es die optimale Einkaufsorganisation? Organisatorischer Wandel und pragmatische Methoden zur Effizienzsteigerung. Wiesbaden: Gabler Verlag

Frommer, L.; Lieby, G. (2013). Druckgieß-Technik: Handbuch für die Verarbeitung von Metall-Legierungen. Grundlagen des Druckgießvorganges Konstruktionsprinzipien der Druckgießformen mit Ausführungsbeispielen. (2. Auflage). Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Garcia Sanz, F. J.; Semmler, K.; Walther, J. (2007). Die Automobilindustrie auf dem Weg zur globalen Netzwerkkompetenz, Effiziente und flexible Supply Chains erfolgreich gestalten (German Edition). Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Gerbl, M.; McIvor, R.; Humphreys, P. (2016). Making the business process outsourcing decision: why distance matters. In: International Journal of Operations & Production Management. (Volume 36, Issue 9). S. 1-28

Gereffi, G.; Lee, J. (2016). Economic and social upgrading in global value chains and industrial clusters: why governance matters. In: Journal of Business Ethics. (Volume 133, Issue1). S. 25-38

Giebel, M. (2011). Wertsteigerung durch Qualitätsmanagement – Entwicklung eines Modells zur Beschreibung der Wirkmechanismen eines Vorgehenskonzepts zu dessen Einführung (Kasseler Schriftenreihe Qualitätsmanagement, Band 1). Dissertation Universität Kassel. Kassel: Kassel University Press Verlag

Grochla, E.; Schönbohm, P. (1980). Beschaffung in der Unternehmung. Einführung in eine umfassende Beschaffungslehre. Stuttgart: C.E. Poeschel Verlag

Grote, K.-H.; Feldhusen, J. (2014). Dubbel: Taschenbuch für den Maschinenbau, (24. Auflage). Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Günthner, W.A.; Boppert, J. (2013). Lean Logistics: Methodisches Vorgehen und praktische Anwendung in der Automobilindustrie. Heidelberg: Springer Vieweg Verlag

Gupta, A. (2009). Identifying Core-Competencies of a Corporation: Learning from Toyota. Online: <http://de.slideshare.net/anshulsudamagupta/identifying-corecompetencies-of-a-corporation-learning-from-toyota> [abgefragt: 07/16]

Habidin, N.F.; Yusof, S.M.; Nursyazwani, M.F. (2016). Lean Six Sigma, strategic control systems, and organizational performance for automotive suppliers. In: International Journal of Lean Six Sigma. (Volume 7, Issue 2). S. 110-135

Hahn, C.K. (2016). The Transition of the Automotive Industry as a Catalyst for Cross-Border Networking? The Case of the Greater Region SaarLorLux. In: Fuchs, M. (Hrsg.) (2016). Industrial Transition: New Global-Local Patterns of Production, Work, and Innovation, London: Routledge, p. 30-49

Hansen, F. (2009). Wachsamkeit in der industriellen Beschaffung: Dimensionen, Determinanten und Konsequenzen. Wiesbaden: GMW Fachverlage GmbH

Häntschi, M.; Huchzermeier, A. (2016). Transparency of risk for global and complex network decisions in the automotive industry. In: International Journal of Production Economics. (Volume 175, Issue 1). S. 81-95

Hartmann, E.; Trautmann, G.; Jahns, C. (2008). Global sourcing: a multiple case study analysis on the application of control mechanisms. In: Journal of purchasing and supply management. (Volume 14, Issue 1). S. 28-42

Haunerding, M.; Probst, H.-J. (2005). Kosten senken: Checklisten, Rechner, Methoden. [mit Rechner zur ABC-Analyse, Wertanalyse, Leerkostenanalyse, Formular zur Schwachstellenanalyse und vieles mehr auf CD-ROM]. München: Rudolf Haufe Verlag

Hebeisen, W. (1999). W. Taylor und der Taylorismus. Über das Wirken und die Lehre Taylors und die Kritik am Taylorismus (Mensch – Technik – Organisation). Zürich: Vdf Hochschulverlag AG an der ETH

Heiserich, O.-E; Helbig, K.; Ullman, W. (2011). Logistik: Eine praxisorientierte Einführung (German Edition). 4. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag

Heißing, B.; Ersoy, M; Gies, S. (2013). Fahrwerkhandbuch: Grundlagen · Fahrdynamik · Komponenten · Systeme · Mechatronik · Perspektiven (ATZ/MTZ-Fachbuch). 3. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag

Hemel, C.; Schulz, R. (2016). Der Projekteinkauf als Bindeglied zwischen den Unternehmensfunktionen—notwendige Profession mit externen Kompetenzen stärken. In: Rüdrieh, G.; Meier, A.E., Kalbfuß, W. (Hrsg.) (2016). Materialgruppenmanagement – Strategisch einkaufen. (3. Auflage). Wiesbaden: Gabler Verlag. S. 149-164

Hinterhuber, H. H.; Friedrich, S. A.; Al-Ani, A.; Handlbauer, G. (2013). Das neue strategische Management – Perspektiven und Elemente einer zeitgemäßen Unternehmensführung (German Edition). 2. Auflage. Wiesbaden: Springer Fachmedien Verlag

Holtgrewe, U. (2009). Narratives Interview. In: Kühl, S.; Strodtholz, P.; Taffertshofer, A.; (Hrsg.) (2009). Handbuch Methoden der Organisationsforschung – Quantitative und Qualitative Methoden. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, Springer Fachmedien. S. 57-77

Holzhauser, H.L. (2016). Entwicklungen in der Automobilindustrie. In: Holzhauser, H.L. (Hrsg.) (2016). Strategische Kundenanalyse in mittelgroßen Familienunternehmen: Eine Analyse in der Automobilzulieferindustrie. Wiesbaden: Springer Fachmedien, S. 69-131

Hoffmeister, H.-W.; Tönshoff, H.-K. (2002). Jahrbuch Schleifen, Honen, Lappen und Polieren: Verfahren und Maschinen. 60. Ausgabe. Essen: Vulkan-Verlag GmbH

Hornbogen, E.; Warlimont, H. (2016). Pulvermetallurgie. In: Hornbogen, E.; Warlimont, H. (Hrsg.) (2016). Metalle (6.Auflage). Heidelberg: Springer Berlin. S. 259-271

Hult, G.T.M. (2002). Cultural Competitiveness in Global Sourcing, In: Industrial Marketing Management. (Volume 31, Issue 1). S. 25-34

Inderwisch, I.K. (2015). Forschungszentrum für die Mobilität der Zukunft. In; ATZextra. (Volume 20, Issue 4). S. 10-15.

Jacobides, M.G.; MacDuffie, J.P.; Tae, C.J. (2015). Agency, structure, and the dominance of OEMs: Change and stability in the automotive sector. In: Strategic Management Journal. S. 1-26, doi: 10.1002/smj.2426

Jahns, C. (2003). Paradigmenwechsel vom Einkauf zum Supply Chain Management. In: Beschaffung-aktuell, Jg. Nr. 4, S. 32-39. Leinfelden-Echterdingen: Konradin Verlag

Kallhoff, C.; Kotzab, H. (2016). Lieferanten-Qualitätsmanagement an internationalen Niedriglohnstandorten der Automobilbranche. In: Bogaschewsky, R.; Eßig, M.; Lasch, R.; Stölzle, W. (Hrsg.) (2016). Supply Management Research – Aktuelle Forschungsergebnisse 2015. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 257-272

Keisler, J.; Romar, E. (2016). Core Competencies, Core Values and Core Compromises. University of Massachusetts Boston. Online: https://works.bepress.com/jeffrey_keisler/62/download/

Kerber, B.; Dreckshage, B.J. (2011). Lean supply chain management essentials: a framework for materials managers. Boca Raton: London: Taylor & Francis Ltd.

Kerkhoff, G. (2011). Milliardengrab Einkauf: Einkauf – die Top-Verantwortung des Unternehmers nicht nur in schwierigen Zeiten. 2., aktualisierte und erweiterte Auflage. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KG

Khan, S.A.; Dweiri, F.; Jain, V. (2016). Integrating analytical hierarchy process and quality function deployment in automotive supplier selection. In: International Journal of Business Excellence. (Volume 9, Issue 2). S. 156-177

Klein, H.H. (2013). Bohren und Aufbohren: Verfahren, Betriebsmittel, Wirtschaftlichkeit, Arbeitszeitermittlung. Band 7. Heidelberg [u.a.]: Springer Fachmedien Verlag

Klink, U. (2015). Honen: umweltbewusst und kostengünstig fertigen. Carl Hanser Verlag GmbH Co KG. München: Carl Hanser Verlag

Klocke, F. (2015). Fertigungsverfahren 5: Gießen, Pulvermetallurgie, Additive Manufacturing. (4. Auflage). Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Kloock, J. (2013). Kostenmanagement mehrstufiger Deckungsbeitragsrechnung. In: Becker, B.; Weber, J. (Hrsg.) (2013). Kostenrechnung: Stand und Entwicklungsperspektiven. Wiesbaden: Gabler Verlag. S. 318-333

Kirchner, E. (2007). Leistungsübertragung in Fahrzeuggetrieben: Grundlagen der Auslegung, Entwicklung und Validierung von Fahrzeuggetrieben und deren Komponenten. Berlin [u.a.] Springer Verlag

Köhl, T. (2013). Claim-Management im internationalen Anlagengeschäft: Nachforderungspotentiale und deren Realisierung in unterschiedlichen Vertragsverhältnissen. Wiesbaden: Springer Verlag,

Koren, Y. (2010). The global manufacturing revolution: product-process-business integration and reconfigurable systems. New York: John Wiley & Sons Verlag

Kotabe, M.; Murray, J.Y. (2004). Global sourcing strategy and sustainable competitive advantage. In: Industrial Marketing Management. (Volume 15, Issue 2). S. 215-228

Kotler, P.; Bliemel, F. (2007). Marketing-Management: Analyse, Planung, Verwirklichung (Pearson Studium - Economic BWL). 12., aktualisierte Auflage. München: Pearson Studium Verlag

Kukharsky, B. (2016). Relational contracts and global sourcing. In: Journal of International Economics. (Volume 101, Issue 1). S. 123-147

Kyriakidou, M. (2016). Auto-Catastrophic Theory: the necessity of self-destruction for the formation, survival, and termination of systems. In: AI & SOCIETY. (Volume 31, Issue 2). S. 191-200

Krokowski, W. (1998). Globalisierung des Einkaufs: Leitfaden für den internationalen Einkäufer. Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Künne, B. (2013). Einführung in die Maschinenelemente: Gestaltung — Berechnung — Konstruktion. 2., überarbeitete Auflage. Wiesbaden: Springer Verlag

Kulic, D. (2009). Automobilindustrie zwischen Globalisierung und Regionalisierung – Ist der Freihandel nur eine Illusion. Hamburg: Diplomica Verlag

Kurz, N. (2013). Grundlagen für das Kaltwalzen von Voll- und Hohlkörpern nach dem Grob-Verfahren (Ausgabe 95). Berlin [u.a]: Springer-Verlag.

Lamming, R. (1994). Die Zukunft der Zulieferindustrie. Strategie der Zusammenarbeit, Lean Supply als Überlebenskonzept. Frankfurt/Main [u.a.]: Campus-Verlag

Lange, K.; Meyer-Nolkempe, H. (2013). Gesenkschmieden. (2., neubearbeitete Auflage). Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Lange, K.; Kammerer, M.; Pöhlandt, K.; Schöck, J. (2007). Fließpressen: Wirtschaftliche Fertigung metallischer Präzisionswerkstücke. Berlin Heidelberg: Springer Verlag

Langer, G. (2012). Unternehmen und Nachhaltigkeit: Analyse und Weiterentwicklung aus der Perspektive der wissensbasierten Theorie der Unternehmung. Dissertation Universität Stuttgart. Wiesbaden: Gabler Verlag

Large, R. (2009). Strategisches Beschaffungsmanagement – Eine Praxisorientierte Einführung mit Fallstudien (German Edition). 4. Auflage. Wiesbaden: Gabler Verlag

Lidegaard, N.; Boer, H.; Møller, M.M. (2015). Organizing purchasing and (strategic) sourcing: towards a typological theory. In: International Journal of Technology Intelligence and Planning. (Volume 10, Issue 3-4). S. 254-272

Liebetruth, T. (2016). Prozessmanagement in Einkauf und Logistik: Instrumente und Methoden für das Supply Chain Process Management. Wiesbaden: Springer Verlag

Locker, A.; Grosse-Ruyken, P.T. (2015). Chefsache Finanzen in Einkauf und Supply Chain: Mit Strategie-, Performance- und Risikokonzepten Millionenwerte schaffen. (2. Auflage). Wiesbaden: Springer Verlag

Lödding, H. (2013). Handbook of manufacturing control: fundamentals, description, configuration. Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Le Monde diplomatique (2012). Atlas der Globalisierung – Die Welt von morgen. Paris: TAZ Le Monde publicité

Ma, R.; Huang, Y. C. (2016). Opportunity-based strategic orientation, knowledge acquisition, and entrepreneurial alertness: the perspective of the global sourcing suppliers in China. In: Journal of Small Business Management. (Volume 54, Issue 3). S. 953-972

Mayring, P. (2015). Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. 12., überarbeitete Auflage. Weinheim: Beltz GmbH

MacCarthy, B.L., Blome, C.; Olhanger, J.; Srari, J.S.; Zhao, X. (2016). Supply chain evolution–theory, concepts and science. In: International Journal of Operations and Production Management. Online: <https://www.repository.cam.ac.uk/handle/1810/255979> [abgefragt 08/16]

McIvor, R.T.; Humphreys, P.K.; McAleer, W.E. (1997). A strategic model for the formulation of an effective make or buy decision. In: Management Decision. (Volume 35, Issue 2). S. 169-178

Meyer, M.A.; Booker, M.J. (2001). Eliciting and analyzing expert judgment: a practical guide. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics. Philadelphia: SIAM – Society for Industrial and Applied Mathematics Verlag

Monczka, R.M.; Handfield, R.B.; Giunipero, L.C.; Patterson, J.L. (2015). Purchasing and supply chain management. (6. Edition). Boston: Cengage Learning.

Mol, M.J.; Pauwels, P.; Matthyssens, P.; Quintens, L. (2004). A technological contingency perspective on the depth and scope of international outsourcing; In: Journal of international management. (Volume 10, Issue 2). S. 287-305

Mol, M.J.; van Tulder, R.J.M.; Beijer, P.R. (2005). Antecedents and performance consequences of international outsourcing, In: International Business Review. (Volume 14, Issue 5). S. 599-661

Müller-Brandeck-Bocquet, G.; Neyer, J.; Schwarzer, D.; Hölscher, J.; Tomann, H. (2016). EU vor der Zerreißprobe – wie sieht die gemeinsame Zukunft aus? Wirtschaftsdienst. (Nummer 96, Ausgabe 6). S. 383-396

Mund, K.; Pieterse, K.; Cameron, S. (2015). Lean product engineering in the South African automotive industry. In: Journal of manufacturing technology management. (Volume 26, issue 5). S. 703-724

Murray, J.Y.; Kotabe, M.; Westjohn, S. A. (2009). Global sourcing strategy and performance of knowledge-intensive business services: a two-stage strategic fit model, in: Journal of International Marketing. (Volume 17, Issue 4). S. 90-105

Nembhard, D., Xiao, M. (2017). The Relation of Knowledge Intensity to Productivity Assessment Preferences and Cultural Differences. In: International Journal of Productivity Management and Assessment Technologies (IJPMAT). (Volume 5, Issue 1). p. 1-19.

Nunes, M. P. (2016). An analysis of the organizational structure and the process to adopt global sourcing. In: Revista de Administração FACES Journal. (Volume 15, Issue 1). S. 64-81

Pallaro, E.; Subramanian, N.; Abdulrahman, M.D.; Liu, C. (2015). Sustainable production and consumption in the automotive sector: Integrated review framework and research directions. In: Sustainable Production and Consumption. (Volume 4, issue 1). p. 47-61.

Parment, A. (2016). Die Automobilindustrie – eine Charakterisierung. In: Parment, A. (Hrsg.) (2016). Die Zukunft des Autohandels – Vertrieb und Konsumentenverhalten im Wandel – Wie das Auto benutzt, betrachtet und gekauft wird. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 51-78

Picot, A. (1991). Ein neuer Ansatz zur Gestaltung der Leistungstiefe. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung, 43. Jg., Nr. 4, 2008. Köln: Westdeutscher Verlag. S. 336-357

Picot, F.; Frank, E. (1993). Vertikale Integration. In: Hausschildt, J.; Grün, O. (Hrsg.) (1993). Ergebnisse betriebswirtschaftlicher Forschung – zu einer Realtheorie der Unternehmung – Festschrift für Erwin Witte. Stuttgart: Schäfer Poeschel Verlag, S. 179-221

Pol, A.; Fort, T. C.; Tintelnot, F. (2016). The margins of global sourcing: theory and evidence from U.S. firms. Online: http://scholar.harvard.edu/files/antras/files/aft_draft_resubmitted.pdf [abgefragt 08/16]

Pollhammer, E.; Meixner, O. (2017). "Corporate Social Responsibility." Kommunikation der Corporate Social Responsibility in kleineren und mittleren Unternehmen. Wiesbaden: Springer Fachmedien

Popper, K. (2013). Logik der Forschung. In: Keuth, H. (Hrsg.) (2013). Logik der Forschung. 4. Auflage. Berlin: Akademie Verlag GmbH

Prahalad, C.K.; Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation, In: Harvard Business Review. May-June 1990. Boston: Graduate School of Business Administration, Harvard University.

Pridham, G. (2016). Chapter 1: European union enlargement to the western Balkans: political conditionality and problems of democratic consolidation. In: Teresa Cierco, T. (Hrsg.) (2016). The European Union neighborhood: challenges and opportunities. Oxford: Routledge

Quintens, L.; Pauwels, P.; Matthyssens, P. (2006). Global purchasing: State of the art and research directions. In: Journal of purchasing and supply management. (Volume 12, Issue 4). S. 170-181

Raab, H.H. (2013). Wirtschaftliche Fertigungstechnik – mit 396 Bildern, zahlreichen Beispielen und Aufgaben. Wiesbaden: Springer-Verlag.

Reichel, M. (2014). Technologie der Fertigungsverfahren: Gesenkschmieden von Stahl. Hamburg: Diplomica Verlag

Reichwald, R.; Bonnemeier, S. (2016). Kommunikation in der Wertschöpfung von Unternehmen. In: Bruhn, M.; Esch, F.-R.; Langner, T. (Hrsg.) (2016). Handbuch Strategische Kommunikation: Grundlagen–Innovative Ansätze–Praktische Umsetzungen. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 469-484.

Roach, S.S. (2011). Das neue Asien: die Zukunft der globalisierten Welt. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KG

Rodriguez Bande, N. (2015). Outsourcing in der Fertigungsindustrie. Chancen und Risiken. Online: <http://www.grin.com/de/e-book/310929/outsourcing-in-der-fertigungsindustrie-chancen-und-risiken> [abgefragt 08/16]

Rodriquez, T. (2014). Zero defects 28 success secrets: 28 most asked questions on zero defects – what you need to know. Brisbane: Emero Publishing.

Rudolph, T.; Drenth, R.; Meise, J.N. (2007). Kompetenzen für Supply Chain Manager. Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Schadel, J.; Lockström, M.; Moser, R.; Harrison, N. (2016). Readiness for supply chain collaboration and supplier integration—findings from the Chinese automotive industry. In: Pawar, K. Managing Global Supply Chain Relationships: Operations, Strategies and Practices, Publisher: IGI Global, pp.16-48

Schatt, W.; Wieters, K.-P.; Kieback, B. (2006). Pulvermetallurgie – Technologien und Werkstoffe. (2. korrigierte Auflage). Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Schiebold, K. (2015). Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung – Magnetpulverprüfung. Berlin [u.a.]: Springer Vieweg Verlag

Schiele, H.; Horn, P.; Vos, B. (2011). Estimating cost-saving potential from international sourcing and other sourcing levers: relative importance and trade-offs, In: International Journal of Physical Distribution & Logistics Management. (Volume 41, Issue 3). S. 315-336

Schmitt, A.; van Biesebroeck, J. (2015). Governing supply relationships: evidence from the automotive sector. Online: <http://feb.kuleuven.be/public/n10082/papers/governance3.pdf>

Schmitt, R; Pfeifer, T. (2010). Qualitätsmanagement: Strategien, Methoden, Techniken. 4. vollständig überarbeitete Auflage. München [u.a.]: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG

Schneider, D. (1994). Rahmenbedingungen und konzeptionelle Grundlagen, In: Baur, C.; Hopfmann, S.; Schneider, D. (Hrsg.) (1994). Re-Design der Wertkette durch Make or Buy - Konzepte und Fallstudien. Wiesbaden: Springer Verlag. S. 11-123

Schönsleben, P. (2016). Integrales Logistikmanagement: Operations und Supply Chain Management innerhalb des Unternehmens und unternehmensübergreifend. (7. Auflage). Heidelberg [u.a]: Springer

Schuh, G.; Kampker, A. (2011). Strategie und Management produzierender Unternehmen: Handbuch Produktion und Management 1 (VDI-Buch) (German Edition). 2. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Seiffert, H. (2003). Einführung in die Wissenschaftstheorie, Band I, 12. Auflager. München: C. H. Beck.

Sommer, S. Gutzmer, P., Bilander, R. (2013). VDI-Kongress Getriebe in Fahrzeugen 2013. In: ATZ-Automobiltechnische Zeitschrift. (Volume 115, Issue 9). S. 636-637

Spur, C.; Uhlmann, E.; Klocke, F.; Heisel, U. (2014). Handbuch Spanen und Abtragen. Edition Handbuch Fertigungstechnik. 2. Auflage. München: Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG

Springer, R. (2004). Wettbewerbsfähigkeit durch Innovation: Erfolgreiches Management organisatorischer Veränderungen, Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Stockmar, J. (2004). Das große Buch der Allradtechnik. Stuttgart: Motorbuch Verlag

Stanczyk, A.; Foerstl, K.; Busse, C.; Blome, C. (2015). Global sourcing decision-making processes: politics, intuition, and procedural rationality. In: Journal of business logistics. (Volume 36, Issue 2). S. 160-181

Stängle, G. (2016). Das methodologische Konzept der Untersuchung. In: Stängle, G. (2016). (Hrsg.). Soziale Kompetenzen lernen. Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 61-75

Stegmüller, W. (1980). „Hypothese“. In: Speck, J. (Hrsg.) (1980): Handbuch wissenschaftstheoretischer Begriffe. Band. II. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht

Steinbacher, M.; Hoffmann, F.; Zoch, H.W. (2016). Randschichtgefüge aufgekohlter und bainitisch umgewandelter Bauteile und deren Festigkeitseigenschaften –Teil 1: Untersuchungen des Umwandlungsverhaltens. In: HTM Journal of Heat Treatment and Materials. (Volume 71, Issue 5). S. 197-211

Steinle, C.; Schiele, H. (2008). Limits to global sourcing? strategic consequences of dependency on international suppliers: cluster theory, resource-based view and case studies. In: Journal of Purchasing and Supply Management. (Volume 14, Issue 1). S. 3-14

Stentoft, J.; Mikkelsen, O.S.; Johnsen, T.E. (2015). Going local: a trend towards insourcing of production? In: Supply Chain Forum: An International Journal. (Volume 16, Issue 1). S. 2-13

Strache, H. (2013). Einkaufsverhandlungen souverän führen-Gewinn aushandeln: ein Praxisratgeber für alle, die Verkäufern gegenüber treten. Wiesbaden: Wirtschaftsverlag

Strauss, A.L.; Corbin, J.M.; Niewiarra, S. (1996). Grounded Theory: Grundlagen qualitativer Sozialforschung. Weinheim: Beltz, Psychologie-Verlag-Union

Strübing, J. (2014): Grounded Theory: Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung eines pragmatischen Forschungsstils. 3. überarbeitete und erweiterte Auflage. Wiesbaden: Springer Verlag.

Sturgeon, T.; van Biesebroeck, J.; Gereffi, G. (2008). Value chains, networks and clusters: re-framing the global automotive industry, in: Oxford Journals, Social Sciences, Journal of Economic Geography. (Volume 8, Issue 3). S. 297-321

Subramanian, N.; Rahman, S.; Abdulrahman, M.D. (2015). Sourcing complexity in the Chinese manufacturing sector: An assessment of intangible factors and contractual relationship strategies. In: International Journal of Production Economics. (Volume 166, Issue 1). P. 269-284

Suzaki, K. (1993). New Shop Floor Management: Empowering People for Continuous Improvement. New York: Free Press

Taylor F.W.; Roesler, R. (2011). Die Grundsätze wissenschaftlicher Betriebsführung. Paderborn: Salzwasser-Verlag

Teece, D.J. (2009). Dynamic capabilities and strategic management: organizing for innovation and growth. Oxford: OUP Verlag

Tiefel, S. (2005). Kodierung nach der Grounded Theory lern- und bildungstheoretisch modifiziert: Kodierungsleitlinien für die Analyse biographischen Lernens. In: ZBBS 6. Jg., Heft 1/2005, S. 65–84

Toutenburg, H.; Knöfel, P. (2007). Six Sigma: Methoden und Statistik für die Praxis. Berlin [u.a.]: Springer-Verlag.

Trautmann, G.; Turkulainen, V.; Hartmann, E.; Bals, A. (2009). Integration in the global sourcing organization — an information processing perspective, in: Journal of Supply Chain Management. (Volume 45, Issue 2). S. 57-74

Trent, R.J.; Monczka, R.M. (2002). Pursuing competitive advantage through integrated global sourcing, In: The academy of management executive. (Volume 16, Issue 2). S. 66-80

Tschätsch, H.; Dietrich, J. (2010). Praxis der Umformtechnik: Arbeitsverfahren, Maschinen, Werkzeuge. (10. Auflage). Wiesbaden: Vieweg + Teubner Verlag

Turner, N. (2016). Strategic Relationship Management. In: Winter, J.E.; Jane, B. (Hrsg.) (2016). Outsourcing Clinical Development: Strategies for Working with CROs and Other Partners. Boca Raton: CRC Press. S. 123.-138

Uluskan, M. (2016). A comprehensive insight into the Six Sigma DMAIC toolbox. In: International Journal of Lean Six Sigma. (Volume 7, Issue 4). P. 406-429

Victor, H.; Müller, M.; Opferkuch, R. (2013). Zerspantechnik: Teil II Drehen, Hobeln und Stoßen, Räumen, Bohren, Fräsen. (4. Auflage). Berlin [u.a.]: Springer-Verlag.

Visani, F.; Barbieri, P.; Di Lascio, F.M.L.; Raffoni, A.; Vigo, D. (2016). Supplier's total cost of ownership evaluation: a data envelopment analysis approach. In: Omega. (Volume 61, Issue 1). S. 141-154

Von Göpfert, I; von Grünert, M.; Schmid, N.A. (2016). Logistiknetze der Zukunft – Das neue Hersteller-Zulieferer-Verhältnis in der Automobilindustrie. In: von Göpfert, I. (Hrsg.) (2016). Logistik der Zukunft – Logistics for the future. (7. Auflage). Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 175-217

Wannenwetsch, H. (2014). Integrierte Materialwirtschaft, Logistik und Beschaffung (Springer Lehrbuch). 5. Auflage. Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Wannenwetsch, H. (2009). Erfolgreiche Verhandlungsführung in Einkauf und Logistik: Praxiserprobte Erfolgsstrategien und Wege zur Kostensenkung. 3., aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin [u.a.]: Springer Verlag

Wagner, K.W.; Käfer, R. (2013). PQM-Prozessorientiertes Qualitätsmanagement: Leitfaden zur Umsetzung der ISO 9001. (6. Auflage). München: Carl Hanser Verlag GmbH Co KG.

Weber, H. (1994). Lean Management — Wege aus der Krise: Organisatorische und gesellschaftliche Strategien. Wiesbaden: Gabler Verlag

Weisser, J. (2005). Entscheidungskriterien für eine Globale Beschaffungsstrategie im Bereich von Investitionsgütern am Beispiel der Volksrepublik China, Online: <http://www.grin.com/de/e-book/37578/entscheidungskriterien-fuer-eine-globale-beschaffungsstrategie-am-beispiel> [abgefragt 08/16]

Werner, E.; Hornbogen, E.; Jost, N.; Eggeler, G. (2016). Grundlagen der Wärmebehandlung. In: Werner, E.; Hornbogen, E.; Jost, N.; Eggeler, G. (Hrsg.) (2016). Fragen und Antworten zu Werkstoffe. (8. Auflage). Heidelberg: Springer Verlag. S. 219-243

Westkämper, E.; Löffler, C. (2016). Das System Produktion unter dem Einfluss globaler Megatrends. In: Westkämper, E.; Löffler, C. (Hrsg.) (2016). Strategien der Produktion: Technologien, Konzepte und Wege in die Praxis. Heidelberg: Springer. S. 45-70

Widmer, E. (2013). Fräsen und Verzahnen. Neubearbeitung und Erweiterung des 1974 bei Hallwag, Bern erschienenen TR-Heftes Nr. 66. Basel: Springer Basel AG Verlag

Wildemann, H. (2000). Einkaufspotentialanalyse: Programme zur partnerschaftlichen Erschließung von Rationalisierungspotentialen. Band 22 von TCW. München: TCW, Transfer-Centrum Verlag

Wimmer, E; Schneider, M. C.; Blum, P. (2010). Antrieb für die Zukunft: Wie VW und Toyota um die Pole Position ringen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag

Wittel, H.; Muhs, D.; Wittel, H.; Jannasch, D; Voßieck, J. (2013). Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung. 21. vollständig überarbeitete Auflage. Braunschweig [u.a.]: Vieweg Verlag

Wohinz, J.W. (1999). Die Technik in Graz – Aus Tradition für Innovation. Verlag: Wien [u.a.]: Böhlau Verlag

Womack, J.P.; Jones, D.T. (2010). Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation - Revised and Updated. 2nd edition. New York: Free Press

Woyke, W. (2016). Zerfall des Sozialismus. In: Woyke, W. (Hrsg.) (2016). Weltpolitik im Wandel – Revolutionen, Kriege, Ereignisse ... und was man daraus lernen kann. Springer Fachmedien Wiesbaden: Springer Fachmedien. S. 235-254

Zenz, G.L. (1981). Purchasing and management of materials. 5th edition. New York: John Wiley & Sons Inc. Verlag

Zollondz, H.-D.; Ammon, T.; Bonert, T. (2013). Grundlagen Lean Management: Einführung in Geschichte, Begriffe, Systeme, Techniken sowie Gestaltungs- und Implementierungsansätze eines modernen Managementparadigmas (Edition Management). München: Oldenbourg Verlag

Onlinequellen

Automobil-Produktion, Defekte Zündschlösser General Motors

<http://www.automobil-produktion.de/2015/04/defekte-gm-zuendschloesser-fonds-erkennt-84-todesfaelle-an/> [abgefragt 02/2018]

Auto Bild (2014): Auto-Absatz in Indien 2013, 07.02.2014

<http://www.autobild.de/artikel/auto-absatz-in-indien-2013-4561723.html>

[abgefragt 06/2017]

Beschaffung Aktuell, Best Cost Country Sourcing „Gesamtkostenoptimale“ Region gesucht

http://www.beschaffung-aktuell.de/home/-/article/16537505/26172386/%E2%80%9EGesamtkostenoptimale%E2%80%9C-Region-gesucht/art_co_INSTANCE_0000/maximized/ [abgefragt 05/2017]

Deutsche Vertretung in Südafrika, Lesotho und Swasiland

http://www.southafrica.diplo.de/Vertretung/suedafrika/de/06_Wirtschaft/1_Deutschl_Suedafrika/Automobil.html

[abgefragt 12/2017]

Deutsche Institution für Schiedsgerichtsbarkeit e.V.

<http://www.dis-arb.de/de/51/materialien/new-yorker-uuml;bereinkommen-58-id8>

[abgefragt 10/2017]

Disamatic

http://www.disagroup.com/de/sites/disa/content/equipment/molding_solutions/vertical_lines.aspx [abgefragt 02/2018]

Forum der Wirtschaftskammer Österreich

<https://wkoforum.at/event.php?id=955> [abgefragt 02/2017]

Gabler Wirtschaftslexikon, Materialwirtschaft:

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/materialwirtschaft.html>

[abgefragt 02/2018]

Gabler Wirtschaftslexikon, Skaleneffekte:

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/economies-of-scale.html?referenceKeyword-Name=Skaleneffekt> [abgefragt 12/2016]

Gabler Wirtschaftslexikon, Taylorismus:

<http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/55478/taylorismus-v9.html>

[abgefragt 01/2017]

Gerotor – Nichols Portland

<http://gerotor.net> [abgefragt 02/2018]

Handelsblatt 2007: Löhne in Osteuropa – Das Kreuz mit den Kosten

<http://www.handelsblatt.com/politik/international/loehne-in-osteuropa-das-kreuz-mit-den-kosten/2803038.html> [abgefragt 02/2018]

Hatebur – Firmenprofil

<http://www.hatebur.com> [abgefragt 08/2017]

Inter culture capital, China Portal

<http://interculturecapital.de/china-prognosen-2016-turbulenzen-wachstumsziele-und-hoffnung> [abgefragt 12/2016]

ICC – International Chamber of Commerce

<http://www.iccwbo.org/> [abgefragt am 06/2016]

Metall-Technik-Wissen: Hartdrehen

<http://www.metall-wissen.de/hartdrehen/> [abgefragt 02/2017]

Mexico Central Region Automotive Cluster

http://www.isc.hbs.edu/resources/courses/moc-course-at-harvard/documents/pdf/student-projects/mexico_automotive_2013.pdf [abgefragt 02/2018]

Legierungszuschlagsindex gemäß Georgs Marienhütte

<http://www.gmh.de/> [abgefragt 02/2018]

Le Monde diplomatique, Alte und neue Zentren der Weltwirtschaft

<http://www.monde-diplomatique.de/karten/view.php?page=1&pagesize=20&id=995>
[abgefragt 05/2016]

PT-Magazin: Zukunft der Autoindustrie

<http://www.pt-magazin.de/newsartikel/archive/2006/august/29/article/zukunft-der-autoindustrie.html> [abgefragt 01/2018]

Obermayr Norbert: Risikomanagement bei Investitionen. (2009)

http://www.obermayr.li/uploads/media/Risikomanagement_bei_Investitionen.pdf
[abgefragt 10/2016]

Obermayr Norbert: Zukunftsorientierte Entlohnung 1: (1998)

http://www.obermayr.li/uploads/media/Zukunftsorientierte_Entlohnung1_02.pdf
[abgefragt 10/2016]

Obermayr Norbert: Zukunftsorientierte Entlohnung 2: (1998)

http://www.obermayr.li/uploads/media/Zukunftsorientierte_Entlohnung2_02.pdf
[abgefragt 10/2016]

Pulvermetallurgie, Sinterhärtung

<http://www.pulvermetallurgie.com/index.php?cid=114&sid=3&m=3>

[abgefragt 02/2018]

Wirtschaftskammer Österreich, Starker Anstieg der Lohnkosten in Österreich

https://www.wko.at/Content.Node/Interessenvertretung/Standort-und-Innovation/2013-15_Kommentar_Arbeitskosten.pdf [abgefragt 02/2018]

Schrottzuschlagsindex gemäß Euroforge

<http://www.euroforge.org/statistics/scrap-trend.html> [abgefragt 02/2018]

Sourcing China – Der Einkauf in China im Wandel, Einkauf und Management – Das Online Magazin des Forum Einkauf

<http://www.einkauf-und-management.at> [abgefragt 12/2016]

Statista – Größte Automobilhersteller in Europa im Jahr 2014

<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/246825/umfrage/automobilproduktion-europaeischer-hersteller/> [abgefragt 11/2017]

Statista – Produktion von Kraftfahrzeugen in Mexiko

<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/373053/umfrage/produktion-von-kraftfahrzeugen-in-mexiko-prognose/> [abgefragt 06/2016]

Statista: Umsatz im Bereich Antriebstechnik, Stand 2016

<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/235436/umfrage/umsatz-im-bereich-antriebstechnik-in-deutschland> [abgefragt 02/2018]

Statista: Weltweit jährlich hergestellte PKW

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/159780/umfrage/weltweit-jaehrlich-hergestellte-pkw/> [abgefragt 10/2018]

University of San Diego (2015)

<http://www.sandiego.edu/peacestudies/institutes/tbi/> [abgefragt 03/2017]

Verband der Automobilindustrie

<http://www.VDA.de> [abgefragt 04/2016]

Wiener Institut für internationale Wirtschaftsvergleiche

<http://wiiw.ac.at/wirtschaftsentwicklung-divergiert-in-den-kommenden-jahren-auch-in-mitteleuropa-ost-und-suedosteuropa-zwischen-norden-und-sueden-dlp-2622.pdf>

[abgefragt 01/2018]

Worldbank – Global Economic Prospects 2016

<http://pubdocs.worldbank.org/en/842861463605615468/Global-Economic-Prospects-June-2016-Divergences-and-risks.pdf> [abgefragt 05/2017]

11 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Wichtigste Commodities eines Getriebes.....	6
Abbildung 2: Anzahl der produzierten Kraftfahrzeuge in Mexiko in den Jahren 2012 bis 2019	32
Abbildung 3: Vorgehensweise bei der Kernkompetenzanalyse.....	48
Abbildung 4: Wichtige Attribute als Basis für Global-Sourcing-Überlegungen	49
Abbildung 5: Das optimale Global Sourcing Teil	51
Abbildung 6: Zuordnung von Komponenten hinsichtlich Kernkompetenz.....	54
Abbildung 7: Anordnung der Getriebetypen	57
Abbildung 8: „ABC-Analyse Material“	63
Abbildung 9: Baugruppen eines Verteilergetriebes	66
Abbildung 10: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Hohl- und Sonnenrad sowie Planetenräder.....	100
Abbildung 11: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Hauptwelle	103
Abbildung 12: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Eingangskettenrad und Ausgangswelle - Flansch.....	104
Abbildung 13: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Kettenrad unten	107
Abbildung 14: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Schaltgabeln und Stellhebel Aktuatorik	114
Abbildung 15: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Schaltmuffe, Schaltnocke und Steuernocke.....	116
Abbildung 16: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Getriebegehäusen	119

Abbildung 17: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Kupplungsnahe	122
Abbildung 18: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Reiblamellen	124
Abbildung 19: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Gegenlamellen.....	125
Abbildung 20: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Kupplungskorb.....	126
Abbildung 21: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Differenzialgehäuse und Differenzialdeckel.....	128
Abbildung 22: Kostenrelevante Parameter/Prozesse – Differenzialräder.....	130
Abbildung 23: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – a) Radsatz, Gruppe 1.....	134
Abbildung 24: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – a) Radsatz, Gruppe 2.....	135
Abbildung 25: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – b) Systeme	136
Abbildung 26: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – c) Mechatronik.....	137
Abbildung 27: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – d) Schaltungsaktuatorik, Gruppe 1.....	138
Abbildung 28: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – d) Schaltungsaktuatorik, Gruppe 2.....	139
Abbildung 29: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis - e) Gehäuse und f) Kupplung, Gruppe 1.....	140
Abbildung 30: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis - f) Kupplung, Gruppe 2	141
Abbildung 31: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis – g) Differenzial.....	142
Abbildung 32: Durchschnittliche Bewertungen und Ergebnis - h) Lager und i) C-Teile.....	143
Abbildung 33: Darstellung aller Kernkompetenz-Zahlen eines Verteilergetriebes	144
Abbildung 34: Kernkompetenz-Spirale des Referenzgetriebes	145
Abbildung 35: Kostenblockzuordnung am Beispiel des Bauteils Ausgangswelle – Flansch ..	151
Abbildung 36: Herstellverfahren von Schmiedeteilen	153
Abbildung 37: Herstellverfahren von Guss Rohteilen	156
Abbildung 38: Herstellverfahren von Sinter- (Roh)teilen	159
Abbildung 39: Rotatorische oder kubische Weichbearbeitung	162
Abbildung 40: Harten, Wärmebehandlung	163
Abbildung 41: Rotatorische Hartbearbeitung	165
Abbildung 42: Nachgelagerte Operationen	167
Abbildung 43: Fertigungsprozess eines Kegelrollenlagers	168
Abbildung 44: Kostenstruktur - Ausgangswelle Flansch	171
Abbildung 45: Kostenstruktur – Differenzialräder	172

Abbildung 46: Kostenstruktur - Kettenrad oben.....	172
Abbildung 47: Kostenstruktur: Stellhebel Aktuatorik	173
Abbildung 48: Kupplungskolben	173
Abbildung 49: Kostenstruktur Steuerwelle	174
Abbildung 50: Kostenstruktur Kettenrad unten.....	174
Abbildung 51: Kostenstruktur Kupplungsnahe	175
Abbildung 52: Kostenstruktur Steuerwelle und Steuernocke	175
Abbildung 53: Kostenstruktur Differenzialgehäusedeckel.....	176
Abbildung 54: Kostenstruktur Schaltgabeln.....	176
Abbildung 55: Kostenstruktur Gehäuse Rohteil.....	177
Abbildung 56: Kostenstruktur Gehäuse Fertigteil.....	177
Abbildung 57: Kostenstruktur Kegelrollenlager	178
Abbildung 58: Kostenstruktur Nadellager.....	178
Abbildung 59: Kostenstruktur Rillenkugellager	179
Abbildung 60: Gesamtbetrachtung der Kostenstruktur - Schmiedeteile – Zukauf.....	180
Abbildung 61: Gesamtbetrachtung der Kostenstruktur - Sinterteile – Zukauf.....	181
Abbildung 62: Gesamtbetrachtung der Kostenstruktur - Gussteile – Zukauf.....	182
Abbildung 63: Gesamtbetrachtung der Kostenstruktur - Lager – Zukauf.....	183
Abbildung 64: Conclusio Kostenstrukturanalyse	185
Abbildung 65: Prozessrisiko Zukaufteile	187
Abbildung 66: Prozessrisiko vs. Einsparungspotenzial der Zukaufteile	188
Abbildung 67: Auswahl der Zielländer	189
Abbildung 68: Verhältnis Lohnkosten zu Prozessrisiko.....	190
Abbildung 69: Bauteile zu Länderzuordnung	191
Abbildung 70: Kostenveränderung je Baugruppe in Euro.....	195
Abbildung 71: Optimierte Organisationsform für Global Sourcing	199
Abbildung 72: Finale Organisationsstruktur	212
Abbildung 73: Datenerhebung	219
Abbildung 74: Ermittlung der Kernkompetenzen	220
Abbildung 75: Ermittlung der Kostenstrukturen.....	221
Abbildung 76: Finales Ergebnis	222

12 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ablaufplan der qualitativen Inhaltsanalyse	44
Tabelle 2: Bauteilezuordnung zu den Getriebetypen	61
Tabelle 3: ABC-Analyse, Summendarstellung	64
Tabelle 4: ABC-Analyse Herstellkosten – detaillierte Darstellung	65
Tabelle 5: Getriebebauteilgruppe a) – Radsatz.....	66
Tabelle 6: Getriebebauteilgruppe b) – Systeme	67
Tabelle 7: Getriebebauteilgruppe c) – Mechatronik.....	67
Tabelle 8: Getriebebauteilgruppe d) – Schaltungsaktuatorik	67
Tabelle 9: Getriebebauteilgruppe e) – Getriebegehäuse	67
Tabelle 10: Getriebebauteilgruppe f) – Kupplung.....	68
Tabelle 11: Getriebebauteilgruppe g) – Differenzial.....	68
Tabelle 12: Getriebebauteilgruppe h) – Lager	68
Tabelle 13: Getriebebauteilgruppe i) – Standardkomponenten.....	68
Tabelle 14: Übersicht involvierte Gesprächspartner	94
Tabelle 15: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe a) Radsatz, Gruppe 1	134
Tabelle 16: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe a) Radsatz, Gruppe 2	135
Tabelle 17: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe b) Systeme.....	136
Tabelle 18: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe c) Mechatronik	137
Tabelle 19: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe d) Schaltungsaktuatorik, Gruppe 1	138
Tabelle 20: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe d) Schaltungsaktuatorik, Gruppe 2	139
Tabelle 21: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe e) Gehäuse und f) Kupplung, Gruppe 1.....	140
Tabelle 22: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe f) Kupplung, Gruppe 2	141
Tabelle 23: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe g) Differenzial	142
Tabelle 24: Kernkompetenz-Zahlen Baugruppe h) Lager und i) C-Teile	143
Tabelle 25: Finales Ergebnis der Kernkompetenzanalyse	146
Tabelle 26: Finales Ergebnis der Kernkompetenzanalyse: Zukaufteile.....	148
Tabelle 27: Analysierte Stückliste.....	186
Tabelle 28: Getriebebauteilgruppe a) – Radsatz (alt/neu)	192
Tabelle 29: Getriebebauteilgruppe b) – Systeme (alt/neu)	192
Tabelle 30: Getriebebauteilgruppe c) – Mechatronik (alt/neu)	193
Tabelle 31: Getriebebauteilgruppe d) – Schaltungsaktuatorik (alt/neu).....	193

Tabelle 32: Getriebebauteilgruppe e) – Getriebegehäuse (alt/neu)	193
Tabelle 33: Getriebebauteilgruppe f) – Kupplung (alt/neu)	194
Tabelle 34: Getriebebauteilgruppe g) – Differenzial (alt/neu)	194
Tabelle 35: Getriebebauteilgruppe h) – Lager (alt/neu)	194
Tabelle 36: Getriebebauteilgruppe i) – Standardkomponenten (alt/neu)	194
Tabelle 37: Gesamteinsparungspotenzial	196
Tabelle 38: Gewinnentwicklung	197

13 Lebenslauf

Name:	DI Heinz Kalcher
Anschrift:	Hirschegg 170a 8584 Hirschegg-Pack
Geburtsdatum:	7. Juli 1973 in Voitsberg
Familienstand:	geschieden, 1 Kind
Staatsangehörigkeit:	Österreich

Bildungsweg	
1979 bis 1983	Volkschule Hirschegg
1983 bis 1987	Hauptschule Edelschrott
1987 bis 1992	HTL Maschinenbau-Wirtschaft Wolfsberg
1992 bis 1993	Grundwehrdienst Klagenfurt
1993 bis 1999	Studium Maschinenbau-Wirtschaft TU Graz

Diplomarbeit	
04-09/1999	Fa. Steyr Daimler Puch Ft. – Zentrales Controlling Titel: Referenzmodell im Bereich des Angebotscontrollings Neue Ansätze zur Verbesserung der Angebotserstellung mittels Kostenstrukturanalyse und Activity Based Costing

Magna Powertrain AG	
1999-2000	Einkaufsreferent Serienmaterial
2000-2005	Projekteinkäufer, ab 2001 Abteilungsleiter Projekteinkauf
2006-2007	Abteilungsleiter Strategischer Einkauf
2007-2011	Einkaufsdirektor Europa
2011-2014	Executive Director Globaler Einkauf

14 Danksagung

Ich möchte mich vor allem bei meinem Advisor seitens der KMU, Herrn Dr. Norbert Obermayr für die professionelle Unterstützung bei diesem Projekt bedanken. Vom Start des DBA-Studiums bis zur Abgabe der finalen Arbeit wurde ich in jeder Situation hervorragend unterstützt. Egal in welcher Phase des Studiums auch seine Ratschläge, Ideen oder Anregungen für mich erforderlich waren, stand er vor allem aufgrund seiner fundierten Kenntnisse in Bereich der Betriebswirtschaft und des Maschinenbaus für mich jederzeit zur Verfügung. Ohne seine Unterstützung wäre ich nicht in der Lage gewesen, diese Dissertation erfolgreich abzuschließen. Besonders bedanken möchte ich mich auch bei jenen Interviewpartnern, die mich mit fachlichen Daten und Informationen auf Basis ihrer langjährigen Berufserfahrung unterstützt und die wesentlichen Daten für dieses Projekt zur Verfügung gestellt haben.

Danke auch an die Betreuer seitens der KMU Akademie und Management AG in Linz und der Middlesex University in London für die hervorragende Unterstützung während der gesamten Studienzeit.

Großer Dank gilt auch meinem Geschäftspartner und guten Freund Herrn Peter-Jürgen de Cillia, der mich bei diesem zeitintensiven Projekt immer voll unterstützt hat, und Herrn Manfred Zettl, der viel Zeit in das Korrekturlesen dieser Arbeit investiert hat.

Abschließend möchte ich mich für die Unterstützung bei dieser Dissertation bei meiner Familie bedanken, die mir stets eine wichtige Stütze bei diesem Vorhaben war. Vor allem mein Sohn Andreas musste in dieser Phase meines Lebens oft auf meine Zeit verzichten.

15 Aufzählung der bisherigen Publikationen

Kalcher, H. (1999): Referenzmodell im Bereich des Angebotscontrollings – Neue Ansätze zur Verbesserung der Angebotserstellung mittels Kostenstrukturanalyse und Activity Based Costing, Diplomarbeit TU-Graz, Graz

16 Abkürzungsverzeichnis

AVOB	Annual Value of Buy
BCC	Best-Cost-Countries
BRICS	Brasilien, Russland, Indien, China und Südafrika
CAPEX	Capital Expenditure
F&E	Forschungs- und Entwicklung
FTQ	First Time Quality
HCC	High-Cost-Countries
JIT	Just in Time
JIS	Just in Sequence
LCC	Low-Cost-Countries
LKW	Lastkraftwagen
OEM	Original Equipment Manufacturer
TCO	Total Cost of Ownership
PPAP	Product and Parts Approval
PPM	Parts Per Million
PQM	Prozessorientiertes Qualitätsmanagement
R@R	Run at Rate
RQF	Request for Quotation
SQD	Supplier Quality Development
SCM	Supply Chain Management
SIAM	Indischer Automobilherstellerverband
SOP	Start of Production
VCI	Volatile Corrosion Inhibitor
VDA	Verband der Automobilindustrie
WTO	Welthandelsorganisation

Verwendete Japanische und chinesische Begriffe

Kaizen	Kontinuierliche, schrittweise und ständige Verbesserung
Muda	Verschwendung
Poka-Yoke	Sicherer Prüfmechanismus
Weiji	Krise